Aus dem Strahleninstitut und -Klinik der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Professor Dr. med. Heinz Oeser

WERT DER STRAHLENTHERAPIE DER HÄMANGIOME

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Gudrun Scharifi geb. Michel
aus Wolferode/Sachsen-Anhalt

1966

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535704_0076

Aus dem Strahleninstitut und -Klinik der Freien Universität Berlin
im Städtischen Krankenhaus Westend

Direktor: Professor Dr.med. Heinz O e s e r

WERT DER STRAHLENTHERAPIE DER HÄMANGIOME

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Gudrun Scharifi geb. Michel
aus Wolferode / Sachsen-Anhalt

Dekan: Professor Dr.med. Wilhelm M a ß h o f f
Referent: Professor Dr.med. Heinz O e s e r
Korreferent: Professor Dr.med. Heinrich W i e s e n e r

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 21. 9. 1966

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
Vorwort	1 - 2
I. EINFÜHRUNG	2
A) Entstehung und Formen der Angiome	3 - 7
B) Gliederung der Hämangiome	8
C) Klinisches Bild der Hämangiome und Indikation zur Therapie	9 - 16
D) Möglichkeiten der Therapie	16 - 18
II. STRAHLENTHERAPIE DER HÄMANGIOME	
A) Entwicklung der Strahlentherapie	18 - 23
B) Bestrahlungen im Strahleninstitut und -Klinik der Freien Universität Berlin	24 - 29
C) Nachuntersuchung von bestrahlten Hämangiomen am Strahleninstitut und -Klinik der Freien Universität Berlin	30 - 51
III. ERGEBNISSE DER NACHUNTERSUCHUNG	
A) Kosmetische Resultate	51 - 61
B) Schlußwort	62
LITERATURVERZEICHNIS	

Die Meinungsverschiedenheiten über die Behandlung von Hämangiomen in Bezug auf eine aktive oder passive Therapie sind seit dem Röntgenologen-Kongreß 1950 in London wieder stärker in der medizinischen Öffentlichkeit diskutiert worden. Autoren, welche für ein exspektatives Verhalten eintreten, finden sich besonders häufig in der angelsächsischen Literatur (A n d r e w s und Mitarb., B l a c k f i e l d - T o r r e y - M o r r i e s und L o w - B e e r , F a l k und L e v y , L i s t e r , W a l t e r). Sie begründen ihre Haltung durch die seit langem bekannte Tatsache (siehe V i r c h o w), daß die Hämangiome zur Spontaninvolution in über 90 % der Fälle (nach Literaturangaben) neigen. P r o p p e geht sogar soweit, eine aktive Therapie absolut zu verneinen, da speziell durch Bestrahlungen die Neigung zur Spontanregression verhindert oder verlangsamt würde. Seine Ansicht konnte allerdings durch experimentelle Untersuchungen von S c h u e r m a n n und W o e b e r widerlegt werden, welche an teilbestrahlten Hämangiomen nachwiesen, daß durch die Bestrahlung eine beschleunigte Heilung eintrat. Diese Tatsache und die Unsicherheit einer Voraussage über die Spontaninvolution der Hämangiome rechtfertigt für viele Autoren eine Strahlentherapie. (B a r k e und S i e l e r , B o n s e und G r a f , B o r n und B e c k m a n n , C o l l u m und M a r t i n , D a l i c h o , G a r t m a n n , G r a u l , J e r e b , K l o s t e r m a n n und J u s t (mit Einschränkung), K o l á r und B e k , L a b o r d e , L a n d e s und Mitarb., M i e s c h e r , L ö s s l und J a k o b , L u g e r , L u g e r und Mitarb., N i k o l e w s k i , O e s e r , O e s e r und Mitarb., O s t e r l a n d und Mitarb., R e n n e r und H a l l e r b a c h , S c h l u n g b a u m und Mitarb., S c h i r r e n , S c h n y d e r , S e e l e n t a g , T h o r m a n n und W e i d a u e r (mit Einschränkung), W e i s h a a r und K o s l o w s k i , W i l s o n).

Auch auf dem Deutschen Röntgen-Kongreß 1963 in Baden-Baden sprachen sich die meisten Referenten für eine Strahlentherapie der Hämangiome mit Einbeziehung der Selbstheilungstendenz in den Therapieplan aus (D i e t h e l m, G a u w e r k y , G r e g l und P o p p e , J a k o b , P a r c h w i t z , R a u s c h (mit Einschränkung), S c h o n d o r f).
Die folgende Arbeit gibt anhand von Nachuntersuchungen hämangiombestrahlter Kinder am Strahleninstitut der FUB in der Zeit von 1947 - 1962 eine Stellungnahme zum Problem der Hämangiomtherapie "Bestrahlen oder Abwarten?"

I. E i n f ü h r u n g :

Die Zuordnung der Angiome zu den Gefäßgeschwülsten und ihre Trennung von den Hämatomen und Angiektasien geschah erstmalig im medizinischen Schrifttum durch V i r c h o w 1863 in seinem Werk "Die krankhaften Geschwülste",
Seine Einteilung erfolgte nach histogenetischen Gesichtspunkten und diente als Grundlage aller bisherigen Schemata. Neuere Arbeiten betreffs Entstehung, Art und Bau der Angiome brachten durch Verfeinerung der Untersuchungstechniken neue Erkenntnisse und Theorien und erlaubten eine gründlichere Einteilung. Im gleichen Maß aber häufte sich auch die Unübersichtlichkeit, die in der gesamten Hämangiomliteratur immer wieder zum Ausdruck kommt.

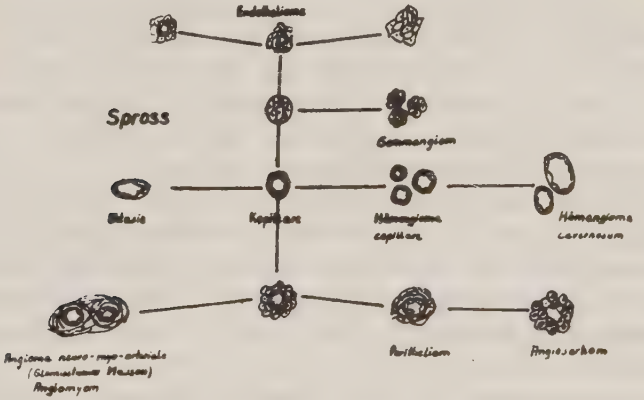
A) Entstehung und Formen der Angiome:

V i r c h o w nahm an, daß die Blutschwämme während der Embryogenese entstehen.
Diese Theorie wurde von P r o p p e und H a u s s widerlegt. Sie gingen davon aus, daß die Verteilung der Hämangiome über die Körperoberfläche gewisse Besonderheiten aufweist. Einmal sind Kopf und Gesicht häufiger befallen und ihre Anordnung ist nicht symmetrisch. Außerdem treten sie in über 90 % der Fälle nach der Geburt auf und hier wieder gehäuft bei Frühgeburten. Auch die Verteilung auf die Geschlechter zeigt eine Häufung beim weiblichen Geschlecht. Anhand komplizierter Berechnungen (logarithmische Nullpunktsbestimmung nach D a e v e s und B e c k e l) konnten sie nachweisen, daß die Häufigkeitsverteilung des Entstehungsalters der Blutschwämme auf den Beginn des 5. Schwangerschaftsmonats fällt,
Die Bildung der Blutschwämmchen sei darauf zurückzuführen, "daß ein zur Anlage des primären Haarkeims bestimmtes morphogenetisches Kraftfeld zerfällt und nur noch zur Bildung von Blutgefäßen in der Lage ist". Daß es bei Zerfall eines morphogenetischen Kraftfeldes gerade zur Bildung von Blutgefäßen kommt, ist nach S e i l e r n - A s p a n g durch experimentelle Untersuchungen gesichert. Und zwar kommt es "bei Störung eines quantitativen Gefällesystems morphogenetischer Potentiale bei präsumptivem Organgewebe letztlich nur noch zur Bildung von Blutgefäßen".
Die Neigung zur Spontaninvolution der Hämangiome könnte nach dieser Theorie damit erklärt werden, daß die Säuglingshaut im Laufe der Zeit ihre normalen Impulse wiedererlangt und eine eventuelle Therapie diesen Vorgang behindern könnte (P r o p p e). Im Gegensatz zu dieser Ansicht werden die Hämangiome heute allgemein als Gefäßproliferationen im Sinne einer Vermehrung vorhandener Kapillaren angesehen (S c h n y d e r) und die spontane Regression durch Kollabieren der Kapillaren unter bestimmten hämodynamischen und trophischen Voraussetzungen erklärt (Bredt).

Im Mittelpunkt dieser Theorie steht der Gefäßsproß, definiert als solider Zellstrang mit zwiebelschalenartig angeordneten endothelialen Zellen, der aus undifferenziertem Mesenchym hervorgeht. Die Weiterentwicklung dieses Gefäßsprosses kann nach drei verschiedenen Richtungen erfolgen (siehe Abb. I).

Abb.I

Histogenetische Ableitung der Hämangiome (nach Bredl)



1.) Kommt es zu einer reinen Vermehrung der vorhandenen Zellstränge, spricht man nach O r s ó s von einem Gefäßsproß-Tumor oder Gemmangiom. Dabei wird eine gutartige Form, bei welcher man zwischen den Zellsträngen vereinzelt Faserfilz findet von einer bösartigen Form, wo nur gewucherte Zellstränge vorhanden sind, unterschieden. Bei beiden Formen findet man keine Perizyten.

2.) Wenn es zu einer Wachstumsproliferation von Endothel und spongiösem Mesenchym kommt, entsteht das reine Endotheliom. Es handelt sich hierbei nicht um echte Gefäße sondern um Hohlräume, welche durch Eröffnung des Endothels

entstehen. Sie sind nicht mit Blut gefüllt und histologisch sind, wie es von B o l c k beschrieben werden konnte, keine Gefäßwandstrukturen nachweisbar. Daher sind diese Endotheliome von den Hämangiomen absolut zu trennen.

3.) Die Entwicklung des Gefäßsprosses zu einem blutgefüllten Hohlraum mit Endothel, Grundhäutchen und Perithelien führt zum Entstehen einer Kapillare, d.h. zu einem echten Gefäß. Somit ist die Kapillare Ausgangselement aller echten Gefäßgeschwülste.

Ausgehend von der Kapillare kann es einmal durch humorale oder nervale Impulse zu einer Ektasie derselben ohne Zunahme des Wachstums kommen. Diese Form kann nicht zu den Geschwülsten gerechnet werden, da es sich nicht um eine Zunahme von Kapillaren, sondern um eine Ektasie der vorhandenen Gefäße handelt.

Ist eine Vermehrung von Kapillaren, d.h. eine Zunahme normaler Gewebsstrukturen, vorhanden, spricht man in Analogie zu anderen gutartigen Tumoren von "kapillären Hämangiomen" oder Blutgefäßgeschwülsten.

Eine extreme Ausweitung der Gefäßlichtung und starke Blutfülle sowie häufiges Hinzutreten glatter Muskelzellen zu den hochdifferenzierten Strukturen der normalen Kapillaren ist charakteristisch für das Hämangioma cavernosum. Zu dieser Gruppe gehört auch das Angioma eruptivum multiplex, welches man in Haut, Leber und Milz findet und das meistens vergesellschaftet ist mit malignen mesenchymalen Tumoren.

Zu neuen Formen von Angiomen führt eine Proliferation der Accessoria, d.h. eine Wucherung des dem Grundhäutchen anliegenden zellreichen Keimgewebes.

Die Accessoria selbst kann zur Arterienwand werden, dann entsteht die sog. razemöse Form, welche sich besonders im Gehirn und den Extremitäten findet.

Sind Kapillarknäuel umgeben mit epitheloiden Zellen und dazwischenliegenden marklosen Nervenfasern, spricht man nach M a s s o n von Glomustumoren oder Angioma neuromyoarteriale. Sie sind besonders an den Fingern lokalisiert.

Wenn sich aus der Accessoria mesenchymale Zellen mit unterschiedlicher Differenzierung entwickeln und dieser Vorgang sich perithel, d.h. ohne Mitwirkung oder Veränderung des Endothels abspielt, sprach man früher von Peritheliom, heute nach v. A l b e r t i n i richtiger von einem Angioretikulom.

Treten die periendothelialen Zellproliferationen noch stärker hervor und nehmen die eigentlichen Gefäßstrukturen ab oder verschwinden sie teilweise ganz, so werden diese Tumoren als Angiosarkome bezeichnet. Sie sind in reiner Form selten und zeigen fließende Übergänge zu den gefäßreichen Sarkomen.

Im Gegensatz zu diesen eben beschriebenen r e i n e n Angiomformen gibt es nun noch eine Reihe gemischter Formen, zu deren Hauptvertreter das Hämangioendotheliom zählt. Histologisch findet man hier weite Gefäßräume, gewucherte Endothelzellen und unreifes Mesenchym. Lokalisiert sind diese Tumoren hauptsächlich in der Schilddrüse, der Leber, der Haut, dem Magen-Darm-Kanal und den Kreislauforganen.

Das Sarcoma idiopathicum haemorrhagicum multiplex (1872 K a p o s i) oder multiples angioplastisches Pigmentsarkom (v. A l b e r t i n i) ist die Mischform eines unreifen zellreichen Spindelzellsarkoms mit einer Anzahl ausdifferenzierter Kapillaren. Die braun-rote bis schwarzgrüne Pigmentierung entsteht durch die Neigung des Tumors zur Hämolyse mit nachfolgender Ablagerung des Hämosiderins im Gewebe des Tumors.

Außer diesen Mischformen gibt es noch eine Reihe von Angiomen, welche in Verbindung mit konstitutionellen Veränderungen unter bestimmten Eigennamen bekannt sind.

Das Sturge-Weber-Syndrom ist gekennzeichnet durch ein planes asymmetrisches Gesichtshämangiom und Glaukom des gleichseitigen Auges sowie Angiomatosis der Leptomeninx auf der gleichen Seite mit entsprechenden cerebralen Symptomen.

Das von Hippel-Lindau-Syndrom zeigt eine Angiomatosis der Retina, Angiomatosis der Leptomeninx des Kleinhirns sowie gelegentlich ein asymmetrisches planes Gesichtshämangiom.

Das Klippel-Trénaunay-Syndrom hat an den Extremitäten oder im Gesichtsbereich ein planes asymmetrisches Hämangiom und zeigt an der befallenen Körperregion Varizen sowie eine Hypertrophie von Knochen und Weichteilen. Gelegentlich kann es auch zu Hypotrophien kommen.

Das Parkes-Weber-Syndrom weist die gleichen Veränderungen wie das Klippel-Trénaunay-Syndrom auf, jedoch findet man zusätzlich arterio-venöse Anastomosen.

B) Gliederung der Hämangiome:

Die Hämangiome oder Blutgefäßgeschwülste gehören zu den gutartigen Hauttumoren.
Die unterschiedliche Beurteilung der Hämangiome in Bezug auf Entstehung, Histologie und Wachstum und daraus resultierend die Einstellung zur Therapie durch die jeweiligen Autoren läßt in der Literatur eine einheitliche Auffassung vermissen.
Eine Einteilung in b l e i b e n d e (z.B. Klippel-Trénaunay-Syndrom, Hämangiolymphangiom, Rankenangiom) und v e r ä n d e r l i c h e (z.B. Blutschwämme, Cutis marmorata teleangiectatica congenita) Gefäßmäler geschieht durch P r o p p e . S c h i r r e n unterscheidet zwei große Gruppen, nämlich p l a n e und b l a s t o m a t ö s e Hämangiome.
Im Hinblick auf die Therapie ist vor allem das klinische Verhalten der Hämangiome zu berücksichtigen und eine klare Unterscheidung zwischen K a p i l l a r e k t a s i e n und K a p i l l a r v e r m e h r u n g e n zu treffen.

Im folgenden Schema (nach S c h n y d e r) werden die Angiome in Teleangiektasien und Angiome eingeteilt.

I. Teleangiektasien

1.) Naevus teleangiectaticus laterales
(fakultativ mit anderen Mißbildungen vergesellschaftet).

2.) Naevi teleangiectatici mediales
(blasse Feuermäler).

II. Angiome

1.) Capilläre Angiome
a) plano - tuberöse Angiome
b) tubero - nodöse Angiome
superficielle Form (tuberös)
tiefe Form (nodös)
Mischform (tubero - nodös)
c) tardive (senile) Angiome

2.) Arterielle Angiome

3.) Venöse Angiome

C) Klinisches Bild der Hämangiome und Indikation zur Therapie:

Erst in den letzten Jahren wurden die Naevi teleangiectatici laterales (Feuermäler) von den Naevi teleangiectatici mediales et symmetrici (Lachsmäler) getrennt (S c h n y - d e r). Auch konnten durch die Erkenntnis der asymmetrischen Anordnung der Feuermäler (F e g e l e r und K a u t z k y , H a u s s , T o b l e r) diese von den Lachsmälern einerseits und durch ihre Kombination mit anderen Mißbildungen besser von planen Hämangiomen andrerseits unterschieden werden.

Die Naevi flammei sind angeboren und imponieren als blaßrote-dunkelrote teils unscharf begrenzte Flecken mit hauptsächlicher Lokalisation im Gesicht.

Die Naevi teleangiectatici mediales et symmetrici sind von blaßroter Farbe und finden sich besonders häufig im Nacken (speziell bezeichnet als Naevus Unna), der Stirn, den Augenlidern, manchmal der Nasenflügel und des Philtrum sowie der Sacralregion. Sie zeigen keine Verbindungen zu anderen Fehlbildungen und blassen spontan innerhalb der ersten 12 Lebensmonate vollständig ab.

Es handelt sich bei beiden Formen um Teleangiektasien ohne echte Kapillarvermehrungen und Fehlen des geschwulstmäßigen Wachstums (S c h n y d e r).

Daher wird bei den Naevi flammei eine Bestrahlungstherapie abgelehnt, da sie äußerst therapieresistent sind (B l a c k - f i e l d - T o r r e y - M o r r i e s und L o w - B e e r , C o l l u m und M a r t i n , H e c k e r , K o l å r und B e k , M a s s o u d , W e i s h a a r und K o s l o w s k i). Kommt es im Laufe des allgemeinen Wachstums nicht zu einer genügenden Abblassung derselben, sondern zu einer Zunahme der Farbintensität und Veränderung der Oberfläche durch Knollenbildung, ist eine chirurgische Indikation im Sinne der plastischen Chirurgie gegeben (P r o p p e).

Die Tatsache, daß der Grenzstrahlenbehandlung eine gewisse Abblassung folgt, wird nicht nur auf eine Veränderung der darüberliegenden Haut im Sinne einer Hyperkeratose (P r o p p e) zurückgeführt, sondern auch auf eine Abblassung der Teleangiektasien durch Berücksichtigung einer "gewissen Wirkungsabhängigkeit innerhalb des Grenzstrahlenbereiches" (S c h i r r e n).

Das ist ein Argument zur Befürwortung dieser Therapie (B o h n s t e d t , G r a u l , N i k o l e w s k i , R a u s c h). Auch für die Weichstrahltherapie (B a r k e und S i e l e r , S c h i r r e n), für Thorium-X-Applikation (B o n s e und G r a f , G r e u e l) und für Behandlung mit Sr 90 (L ö s s l und J a k o b , S c h m i d) gibt es Stimmen.

Unsere eigenen Erfahrungen lassen uns bei den Naevi flammei der abwartenden Therapie zustimmen (siehe unten).

Die kapillären Hämangiome, auch Blutschwämmchen genannt, gehören zu den echten Geschwülsten. Sie treten zu 90 % im Laufe des ersten Lebensmonates und zu fast 100 % bis zum Ende des ersten Lebensjahres auf (S c h n y d e r , P r o p p e). Je nach Art und Lage kann man sie in planotuberöse und tubero-nodöse gliedern (siehe Schema).

Klinische und histologische Characteristica der plano-tuberösen und tubero-nodösen Angiome (nach S c h n y d e r).

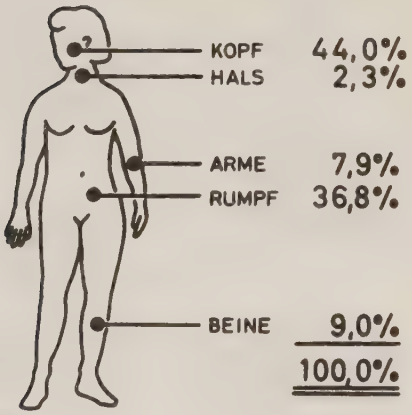
Characteristica	plano-tuberös	tubero-nodös
Geschlechtsverteilung	68 % 32 %	64 % 36 %
Entstehung	1. Trimenon	1. Trimenon
Klinische Typen	cutane Form	cutane Form cutan-subcutan subcutan
Lokalisation	vorwiegend Kopf und Stamm	dasselbe
Komplikationen	Exulceration (selten)	Exulceration - vegetierende Pyodermie - Sepsis - Thrombose - Phleboliten - Enkystation
Histologie	capilläres Angiom mit Sprossung, reinem Wachstum und Neigung zu Teleangiektasie.	capilläres Angiom mit Capillarsprossung und ausgesprochener Neigung zu kavernöser Umwandlung.

Ihre Größe schwankt zwischen Stecknadelkopf- und Handflächengröße, die Oberfläche kann glatt oder gelappt sein (daher in der angelsächsischen Literatur als strawberry marks bezeichnet). Im Vergleich zu anderen Angiomen läßt sich eine Häufung der Lokalisation am Kopf feststellen. Während das Angioma myo-arteriale sich in 36 % der Fälle an den Unterschenkeln und zu 14 % an den Oberschenkeln findet und die Glomustumoren zu 30 % an den Händen und 17% an den Armen lokalisiert sind (B r e d t), werden bei den Hämangiomen der Kopf in über 40 %, der Rumpf in mehr als 30 % und die Extremitäten nur in etwa 20 % befallen (S c h n y d e r , B r e d t , eigene Ergebnisse siehe Abb. II).

Abb. II:

Verteilung der Hämangiome über die Körperoberfläche

(Eigene Ergebnisse)



Das Verhältnis ♂ : ♀ ist fast genau 1 : 2. Die Blutschwämmchen haben eine ausgesprochene Neigung zur Evolution.

Der Streit über die Notwendigkeit einer Therapie der Hämangiome ist in den letzten Jahren wieder aktuell geworden (siehe Einführung). Die Hauptargumente der Vertreter der "wait and see" - Therapie betreffen einmal die Fähigkeit zur Spontaninvolution der Blutschwämmchen und zum anderen "die Schaustellung von Strahlenschäden, die durch Mitbestrahlung von benachbarten, strahlenempfindlichen Gewebs- oder Organbezirken geschaffen worden sind" (O e s e r , K r o k o w s k i und S c h o n d o r f). P r o p p e konnte anhand eines umfangreichen Krankengutes feststellen, daß die spontane vollständige Regression in über 70 % statt-

gefunden hat und die Involution spätestens im Alter von 6 oder 7 Jahren beendet ist. Eine Spontanheilung beobachtete er in 96,2 % (F a l k und L e v y 92,8 %, W a l t e r 94 %).

Die Argumente für eine aktive Therapie sind mannigfaltig:

1.) An erster Stelle der Überlegungen steht die Ungewißheit über die Spontaninvolution. Man kann sie in keinem Falle mit absoluter Sicherheit voraussagen (B o n s e und G r a f , D a l i c h o , G a r t m a n n , S c h n y d e r , S c h u e r m a n n und W o e b e r).

2.) An zweiter Stelle steht die Tatsache, daß, je jünger das Kind ist, desto strahlensensibler das Hämangiom ist und daß man durch zu langes Abwarten den günstigsten Zeitpunkt für die Bestrahlung versäumen kann (B a r k e und S i e l e r , B o r n und B e c k m a n n , L a n d e s , S c h u e r m a n n und W o e b e r , W e i s h a a r und K o s l o w s k i).

3.) Außerdem sind die kosmetischen Ergebnisse bei ausgedehnten Hämangiomen schlechter und ab einer gewissen Größe kann man keine vollständige Regression mit gutem kosmetischen Ergebnis erreichen (T h o r m a n n und W e i d a u e r).

4.) Bemerkenswert ist auch, daß die Selbstheilungen häufig durch Spontanulzeration eingeleitet werden und die kosmetischen Resultate durch Narbenbildungen verschlechtert werden (D a l i c h o , G a r t m a n n , L u g e r).

5.) Hinzu kommt, daß die Hämangiome zu lebensgefährlichen Blutungen neigen (z.B. beim Kasabach-Merritt-Syndrom). (D a l i c h o , G a r t m a n n , S c h u e r m a n n und W o e b e r).

6.) Infolge von Wachstumsproliferationen kann es zu irreversiblen Hautdehnungen kommen (G a r t m a n), evtl. sogar zu Atrophien von anliegenden Weichteilen und Knochen.

7.) Nicht zuletzt sind es oft die Eltern, welche eine Therapie bei ihrem Kind wünschen, da sie nicht an einem körperlichen oder seelischen Schaden schuldig sein wollen, der aus einem solchen "Mal" erwachsen könnte. (D a l i c h o , S c h u e r m a n und W o e b e r),

Es ist meist unmöglich, sie zum Abwarten zu überreden (G a r t m a n n) und davon zu überzeugen, daß diese "Geschwulst", die oft sehr häßlich und auch erschrekkend aussehen kann, besonders bei Lokalisation an sichtbaren Körperstellen, im Laufe der Zeit von selst wieder zurückgeht.

8.) Häufig ist es dann vorgekommen, daß an anderer Stelle eine Therapie nicht fachgerecht durchgeführt wurde und erhebliche Schäden daraus resultierten (B a r k e und S i e l e r , D a l i c h o , S c h u e r m a n n und W o e b e r). Wir haben in unserem Untersuchungsmaterial einen großen Anteil kosmetisch unbefriedigender Ergebnisse (siehe unten), die auf diese Tatsache zurückzuführen sind.

Daß es durch eine lege artis durchgeführte Strahlenbehandlung heute nicht mehr zu schlechten kosmetischen Resultaten oder sogar zu Weichteil- oder Knochenschädigungen als Folge einer Strahlenreaktion durch Überdosierung kommen muß (und was den Strahlentherapeuten immer wieder vorgeworfen wird), ist erwiesen worden und kommt gerade in der jüngeren Literatur immer wieder zum Ausdruck (D a l i c h o u.v.a.). Diese Tatsachen veranlassen uns, eine Strahlentherapie der Hämangiome nicht grundsätzlich abzulehnen (O e s e r ,

K r o k o w s k i und S c h o n d o r f). Durch bessere Strahlenqualitäten, verfeinerte Apparaturen und genaueres Wissen über die Wirkungsweise der Strahlen (Dosierung, Tiefenwirkung, Streuung und kritische Dosis) können Strahlenschäden heute mit Sicherheit vermieden werden.

Unsere Grundsätze betreffs Indikationsstellung zur Behandlung sind folgende:

a) Ist das Hämangiom bei der ersten Inspektion nicht sehr ausgedehnt, und kann die Mutter über die Wachstumsproliferation keine genauen Angaben machen, wird erst einmal über einige Wochen anhand genauer Messungen eine Regression oder Progredienz festgestellt.

Zeigt das Hämangiom während dieser Zeit deutliche Zeichen einer Abblassung und Abflachung, wird weiter beobachtet und kontrolliert.

b) Kommt es über längere Zeit zu einem Sistieren des Wachstums oder ist eine sichtbare Vergrößerung (K l o s t e r m a n n und J u s t , R a u s c h) zu verzeichnen, beginnen wir durch kleine Strahlendosen (siehe unten), die Spontaninvolution anzuregen (D a l i c h o , S c h n y d e r , T h o r m a n n und W e i d a u e r u.a.).

An den Beginn jeder Therapie ist

1.) die exakte Einordnung bzw. Klassifizierung des Hämangioms zu stellen (siehe unten).

2.) Kleine Einzeldosen, genügend lange Abstände zwischen den einzelnen Bestrahlungen und geringe Gesamtdosen werden angewendet.

3.) Die GHWT wird der geschätzten Tiefenausdehnung des Hämangioms angepaßt.

4.) Bei sichtbarer Regression (Abblassung und Abflachung), aber nicht bis zum vollständigen Verschwinden des Hämangioms oder bei Erreichen der Toleranzgrenze der Haut, wird die Bestrahlung abgesetzt.

5.) Im Mamma- oder Gonadenbereich erfolgt keine Strahlenapplikation.

D) Möglichkeiten der Therapie:

a) Therapie mit Radium

b) Therapie mit Weichstrahlapparaten

c) Nahbestrahlungstherapie

d) Behandlung mit radioaktiven Isotopen (Strontium 90 und Yttrium 90)

e) Behandlung mit Thorium-X-Lack

f) Grenzstrahlentherapie

a - f werden im Folgenden genauer ausgeführt werden.

g) Elektrokoagulation:

Die Elektrokoagulation oder Stichelung ist bei den Naevi aranei die Methode der Wahl (A r e t z , B l a c k f i e l d - T o r r e y - M o r r i e s - L o w - B e e r , B o r n und B e c k m a n n , G r a u l , H e c k e r , M a s s o u d , eigene Erfahrung siehe unten).

h) Chirurgische Behandlung:

Es gibt sowohl Stimmen für eine chirurgische Therapie und gegen eine Bestrahlungstherapie als auch umgekehrt gegen chirurgische Behandlung und für Bestrahlung. Im ersteren Fall wird eine Strahlentherapie als zu eingreifend bei Kindern abgelehnt und vor Strahlenschäden gewarnt (A z u a , B l a c k f i e l d - T o r r e y - M o r r i e s -

Low-Beer, Figi und o'Brien, Hecker, Olson, Panzner) und im anderen Fall wird die chirurgische Therapie als zu eingreifend bei Säuglingen abgelehnt und die Rezidivneigung (Graul) sowie schlechte kosmetische Ergebnisse werden als Gegenargumente angeführt (Dalicho, Weishaar und Koslowski).

Unsere Meinung ist, daß man der chirurgischen Behandlung der Hämangiome weder grundsätzlich zustimmen, noch sie ablehnen sollte (Oberniedermeyer). Es gibt Fälle, wo eine Strahlentherapie nicht unbedingt empfehlenswert erscheint, z.B. bei ausgedehnt subkutan liegenden Hämangiomen (Kavernome), wo man mit einer adäquanten Strahlenmenge irreversible Hautdefekte verursachen und außerdem die umliegenden Gewebe schädigen würde (Gonadenbereich und weiblicher Brustdrüsenkörper). Aus unserem Krankengut haben wir drei Kinder mit operierten subkutan unter der Haut ausgedehnten Stirnhämangiomen nachuntersucht und ausgezeichnete kosmetische Ergebnisse feststellen können, während es bei einem Mädchen (siehe unten) zu ausgedehnten Narbenbildungen gekommen ist.

Es ist immer wieder zu betonen, daß der Erfolg einer Hämangiombehandlung weniger von der Wahl der Therapieform, als von der Erfahrung des Therapeuten bestimmt wird.

i) Injektion sklerosierender Substanzen:

Die Injektionsbehandlung kam früher öfter zur Anwendung (Figi und o'Brien), wird aber heute infolge sehr schlechter kosmetischer Ergebnisse abgelehnt (Graul).

k) Kryotherapie:

Die Vereisung mit Kohlensäureschnee wird mit gutem kosmetischen Resultaten zur Anwendung gebracht (Panzner 92 %) bei kleineren und oberflächlich liegenden

Hämangiomen (B o r n und B e c k m a n n) aber auch bei intra- und subcutan gelegenen Kavernomen (B a r k e und S i e l e r). Andere Autoren beschreiben schlechte kosmetische Ergebnisse und lehnen diese Therapie ab (G r a u l , T h o r m a n n und W e i d a u e r).

Auch hier wird die Erfahrung des Therapeuten für das kosmetische Resultat mitverantwortlich gemacht (D a l i c h o),

II.
S T R A H L E N T H E R A P I E D E R H Ä M A N G I O M E

A) Entwicklung der Strahlentherapie:

1896 wurde zum ersten Mal experimentell die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut durch den Wiener Arzt Leopold F r e u n d bewiesen. Er bestrahlte einen flächenhaften Naevus pigmentosus et pillosus (Tierfellnaevus) auf dem Rücken eines 5-jährigen Mädchens 5 Tage lang je 2 Stunden. Mit Beginn der Strahlenreaktion trat ein Haarausfall auf, später kam es zu einem Erythem mit Übergang in eine entzündliche Dermatitis mit schlechtem Allgemeinzustand. Anschließend kam es zum Gewebszerfall, welcher langsam abheilte. Diese Patientin kam durch Zufall 60 Jahre später wieder in klinische Behandlung und dabei war die Hautschädigung (also wohl die erste Strahlenschädigung nach Röntgen-Bestrahlung) mit allen Folgen (Narben, Atrophie, Pigmentverschiebungen usw.) sichtbar.

Die Strahlentherapie bei Hämangiomen ist schon seit mehr als 50 Jahren bekannt und angewendet worden. Im Laufe der Zeit wurdendie Bestrahlungstechnik und somit die Behandlungsergebnisse verbessert.

Es folgt ein kurzer Überblick über die gebräuchlichen Bestrahlungsverfahren der Gegenwart und z.T. Vergangenheit.

a) Radiumtherapie:

Sie war in den vergangenen Jahren die Therapie der Wahl, bes. bei cutanen und subcutanen Hämangiomen. (A r e t z , G r e u e l). Es wurden ausgezeichnete kosmetische Resultate erzielt (M a s s o u d) und im Verhältnis zur Anzahl der Bestrahlungen waren Schäden an Haut und Knochen relativ klein (B a e n s c h (zit. n. J a k o b)). Man bestrahlte mit Einzeldosen von 300R - 400R (M i e s c h e r) und Gesamtdosen von 1 200R - 4 000R in verschiedenen zeitlichen Abständen.
Infolge der außerordentlich großen Durchdringungsfähigkeit der Radiumstrahlen kommt es zu großen Raumdosen mit Belastung der Gonaden (B o n s e und G r a f , D a l i c h o , F i s c h e r , L ö s s l und J a k o b). Bei in neuerer Zeit durchgeführten Keimdrüsendosismessungen (L ö s s l 1956, O e l s s n e r und S i e l e r 1960 (Zit. n. J a k o b)) errechnete man für eine Auflage von 50mg Radium während einer halben Stunde bei einem im Sternumbereich gelegenen Hämangiom eine Gonadenbelastung von 0,6R - 1R (L ö s s l).

Auch die Dosisleistung ist im Vergleich zu anderen Bestrahlungsverfahren gering (5R - 10R/min.) und die rel. Herdraumdosis klein (8%) (nach G r a u l).

Heute wird die Radium-Therapie nur noch bei kavernösen Hämangiomen der Zunge, der Kehlkopf- und Parotisgegend (P f a h l e r), sowie bei den Lymphangio-Hämangiomen (J a k o b) angewendet.

b) Weichstrahltherapie:

Hierbei wird ein steiler Dosisabfall von der Oberfläche zur Tiefe allein mittels geeigneter weicher Strahlenqualität (Rö 10 bis 45 KV) erreicht, wobei der Fokus-Haut-Abstand bis zu 20 cm betragen kann. Durch genaue Feldausblendung ist die Raumdosis gering. Mit der berylliumge-

fensterten Weichstrahlröhre sind alle Hautschichten erfaßbar und eine optimale Tiefenanpassung möglich (S c h i r r e n). Aus diesen Gründen wird die Bestrahlung mit Weichstrahlgeräten von einigen Therapeuten dem Nahbestrahlungsverfahren nach C h a o u l vorgezogen und als überlegen angesehen (L a n d e s , L u g e r G r o s s und K o t s c h e r , R a u s c h , S c h i r r e n).

c) Nahbestrahlungstherapie:

Sie wurde von C h a o u l , W a c h s m a n n und v a n d e r P l a a t s entwickelt und ist bis heute für viele Autoren die Therapie der Wahl bei der Hämangiombehandlung (G r a u l , W e i s h a a r und K o s l o w s k i), Aus dem Verlauf der relativen Tiefendosiskurve (s. Abb. III) ergibt sich ein wesentlich steilerer und in größerer Gewebstiefe geringerer Dosisabfall (in 5 mm Gewebstiefe sind nur noch 50% der Oberflächendosis wirksam), welcher für die Bestrahlung subcutaner Hämangiome mit Tiefenausdehnung günstig ist (D a l i c h o). Ungünstig dagegen ist die Behandlung großflächiger Hämangiome, bes. in Epiphysennähe, da bei mehreren Feldern durch die Gefahr divergierender Strahlenkegel der Dosisabfall zu gering ist und Schädigungen des darunterliegenden Gewebes (bes. Wachstumsschädigungen der Epiphysenfugen) auftreten können (B o n s e und G r a f , D a l i c h o). Die verabfolgten Einzeldosen liegen im Durchschnitt bei 300R (C o l l u m und M a r t i n 200R - 300R, G a n d o l f o 240R - 400R, H a u b o l d 400R, L e m a i t r e 250R - 500R, L i e b l 500R, L i p s k i 200R - 400R) und bei Gesamtdosen bis 4 300R wurden gute kosmetische Ergebnisse beschrieben (L a n d e s). Die Heilungsergebnisse werden als sehr zufriedenstellend bezeichnet (D e A z u a - D o c h a o y und G a s c a , L u g e r , M i e s c h e r , B r e n n e r , O e s e r) (zit. n. J a k o b).
"C h a o u l steht hinsichtlich der Ergebnisse nicht hinter der Weichstrahltherapie zurück" (N i k o l e w s k i).

d) Therapie mit radioaktiven Isotopen: (Strontium 90 und Yttrium 90)

Diese Therapieform der Hämangiome wurde erst in den letzten Jahren entwickelt.
Das Maximum der Dosisleistung liegt in den oberen Kutispartien (S c h m i d). Bei einer Strontium-90-Dermaplatte mit einer mittleren Energie von etwas unter einem MeV sind in 1 mm Gewebetiefe noch 50% der Oberflächendosis wirksam, während es bei 2 mm noch 25% sind und schon bei 4 mm unter 10% (s. Abb. III). Daher eignet sich diese Therapie besonders für oberflächlich gelegene Hämangiome und wurde auch beim Naevus flammeus erfolgreich angewendet (L ö s s l und J a k o b , W e i s h a a r und K o s l o w s k i). Das Auftreten einer energiereichen Brems- bzw. Röntgenstrahlung ist unerheblich, ebenso begleitende Gamma-Strahlen. Infolge des steilen Dosisabfalls gegenüber Radium- und Röntgenstrahlen sowie einer daraus resultierenden begrenzten Tiefenwirkung ("maximale Eindringtiefe" B o r n und B e c k m a n n) wird das darunterliegende Gewebe optimal geschont und die Gonadendosis ist vernachlässigbar klein. Daher können auch Hämangiome im Bereich von Gonaden und Epiphysenfugen bestrahlt werden. Außerdem ist, abgesehen von der einfachen und wirtschaftlichen Anwendung, der Strahlenschutz für Mutter und Kind sowie für das ärztliche Personal sicherer (J a k o b).

e + f) Thorium-X- und Grenzstrahlenbehandlung:

Zum Schluß seien noch ganz kurz diese beiden Therapieformen erwähnt. Aus dem Verlauf der Tiefendosiskurven ist der steile Dosisabfall im Gewebe ersichtlich. Die Tiefenwirkung ist daher so gering, daß sie für Hämangiome unzureichend ist. Aus diesem Grunde wurden auch früher schon bes. die Grenzstrahlen nur zur Behandlung der Naevi flammei verwendet (A r e t z , B o h n s t e d t , K a l z), teilweise sogar bis heute beibehalten (G r e u e l , N i k o l e w s k i) und gute kosmetische Effekte in Form von Abblassung beschrieben (B o n s e und G r a f) speziell für den Naevus flammeus beim Sturge-Weber-Syndrom

(G r a u l). Die Einzeldosen werden im Durchschnitt mit 1 000R und die Gesamtdosen bis 10 000R angegeben.

Auch die Thorium-X-Therapie kam bes. bei den Naevi flammei, aber auch bei planen Hämangiomen, zur Anwendung (F a b r y , G r e u e l , K l o s t e r m a n n , N a g e l s c h m i d t , S c h o l t z).

Die therapeutische Wirkung ist aber nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde (G r a u l , S c h i r r e n , W i s k e m a n n), auf die bei Zerfall von Thorium-X-Präparaten freiwerdenden α-Strahlen, sondern auf die bei allen äußeren Anwendungen von Thorium-X entstehende ß-Strahlung zurückzuführen (K o s s e l , S e e l e n t a g). Die Intensität der ß-Strahlen ist die gleiche wie bei reinen ß-Strahlern (K o s s e l), aber die Nachteile von Thorium-X bei der Behandlung von Hämangiomen (nachfolgend aufgeführt nach K o s s e l) gegenüber anderen geschlossenen Betastrahlern (z.B. Sr 90) lassen diese Therapieform heute als nicht mehr vertretbar erscheinen.

1. Unsicherheiten in der Dosierung, hervorgerufen durch das Ausmaß der von Unterlage und Bindungsform abhängenden Entaminierung.

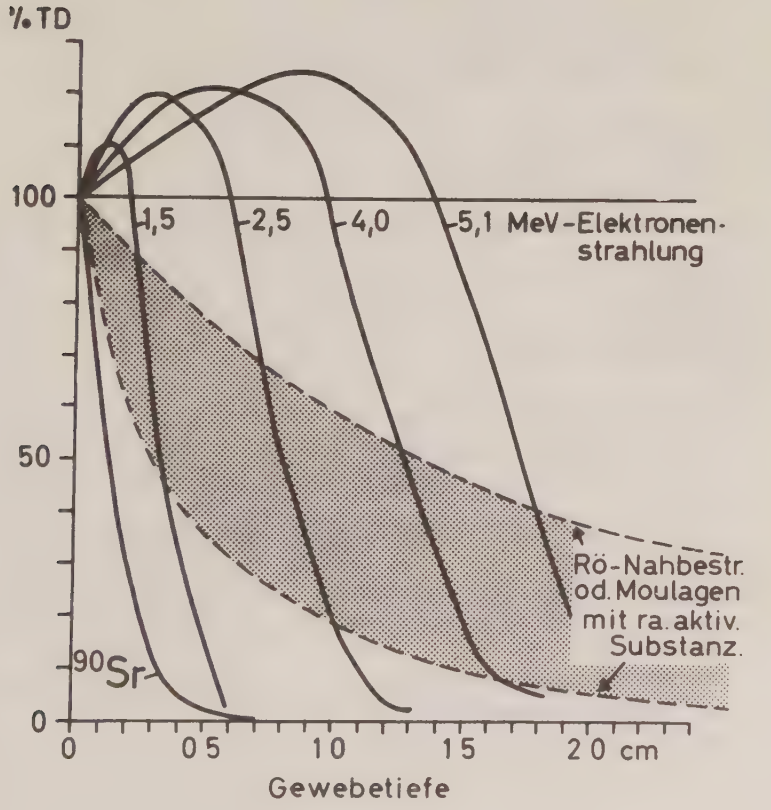
2. Ungleichmäßigkeiten in der Dosisverteilung über die zu behandelnde Fläche beim Auftragen und besonders bei Abdeckung durch die unterschiedliche Ansammlung von Thoron.

3. Kontamination der Umgebung, weil das Thorium-X als offenes radioaktives Präparat verwendet wird.

4. Kontamination der Raumluft durch Thoron und Folgeprodukte.

5. Strahlenbelastung anderer Körperteile, z.B. der Gonaden, durch die begleitende Gammastrahlung.

Abb. III: Relative Tiefendosen verschiedener Strahlungen



B) Bestrahlungen im Strahleninstitut und -Klinik der Freien Universität Berlin

In der Zeit von 1947 - 1962 wurden im Strahleninstitut und -Klinik der Freien Universität Berlin über 1 000 Hämangiome bestrahlt. Aus dieser Zahl wählten wir 400 Fälle zur genaueren Untersuchung aus.

Zur Orientierung diente uns folgendes Schema:

1. Art der Hämangiome
2. Lokalisation der Hämangiome
3. Größe der Hämangiome bei Bestrahlungsbeginn
4. Art der Bestrahlung, Größe der Einzeldosis, Größe der Gesamtdosis
5. Zeitlicher Abstand der einzelnen Bestrahlungen
6. Beginnende Regression
7. Abgeschlossene Regression
8. Alter der Kinder bei Bestrahlungsbeginn

Zu Punkt 1.: (Art der Hämangiome)

Unsere Einteilung der Formen der Hämangiome wurde nach therapeutischen Gesichtspunkten vorgenommen.

a) plan (cutan und in Hautniveau liegend)
b) plano-tuberös (cutan und über Hautniveau erhaben)
c) tuberös (cutan - subcutan und über Hautniveau erhaben)
d) tubero - nodös oder kavernös (subcutan unter der Haut ausgedehnt).

Davon entfielen prozentual auf

a) 13,7 % (plan)
b) 20,7 % (plano-tuberös)
c) 51,0 % (tuberös)
d) 14,6 % (tubero - nodös)

Die Verteilung der einzelnen Formen auf die verschiedenen Körperregionen zeigt folgendes Ergebnis:

		a	b	c	d
Kopf	:	19,2 %	19,7 %	25,5 %	12,0 %
Gesicht (+ Ohren)	:	10,4 %	15,5 %	23,7 %	40,0 %
Hals	:	4,3 %	1,4 %	2,3 %	2,0 %
Rumpf	:	34,1 %	38,0 %	34,0 %	38,0 %
obere Extremität	:	19,2 %	11,3 %	3,9 %	6,0 %
untere Extremität	:	12,8 %	12,7 %	9,0 %	-
Genitale	:	-	1,4 %	0,5 %	2,0 %
Genitale	:	-	-	1,1 %	-

Zu Punkt 2.: (Lokalisation der Hämangiome)

Die Lokalisation für die verschiedenen Formen der Hämangiome wurde schon beschrieben, hier soll noch einmal eine allgemeine Zusammenfassung folgen:

			z. Vergleich (Marinello u. Gutiérrez)
Kopf	:	21,6 %	3 = 44,0 % 43,4 %
Gesicht + Ohren	:	22,4 %	
Hals	:	2,3 %	
Rumpf	:	35,3 %	32,5 %
obere Extremitäten	:	7,9 %	14,1 %
untere Extremitäten	:	9,0 %	
männliches Genitale	:	0,9 %	
weibliches Genitale	:	0,6 %	(s. Abb. IV)

Das Verhältnis männlich : weiblich war
30,1 % : 69,9 % oder 1 : 2 1/3

Abb.IV: Prozentuale Verteilung der verschiedenen Hämangiomformen über die Körperoberfläche

Hämangiomform:	plan	plano-tuberös	tuberös	tubero-nodös
	29,6	35,2	49,2	52,0
	4,3	1,4	2,3	2,0
	19,2	11,3	3,9	6,0
	34,1	39,4	35,6	40,0
	12,8	12,7	9,0	—

Zu Punkt 3.: (Größe der Hämangiome)

Als Größe der Hämangiome errechneten wir das Volumen aus dem mittleren Durchmesser in mm multipliziert mit der geschätzten Tiefenausdehnung bzw. Erhabenheit in mm.. Es stellte sich aber heraus, daß die Größe eines Hämangioms in keiner Beziehung zu seiner Regressionsfähigkeit steht (s.unten).

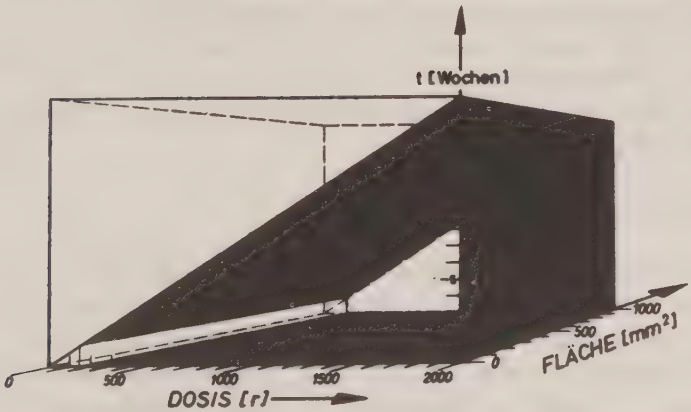
Zu Punkt 4.: (Art der Bestrahlung, Größe der ED und GD)

Die Bestrahlung erfolgte durch Röntgennahbestrahlung mit dem RT 50 der Firma C. H. F. Müller, Hamburg (= 50 kV Röhrenspannung, 0,3 mm Al HWS). Die entsprechende Tiefendosis wurde durch Fokus - Haut - Abstände, Zusatzfilter oder Felderwahl genau festgelegt.

Außer der Röntgennahbestrahlung wurde die Kontaktbestrahlung mit Strontium 90 (in Form der Derma-Platten der Firma Buchler & Co. Braunschweig) durchgeführt.

Die Höhen der Einzel- und Gesamtdosen lagen in verschiedenen Bereichen, da teilweise die Bestrahlungen weit auseinanderlagen und früher allgemein die Dosen höher gewählt wurden. Es finden sich daher Einzeldosen von 100R OD - 800R OD und Gesamtdosen bis 4 000R OD.

Eine genaue Analyse der Abhängigkeit der Strahlendosis, sowie der Größe der Hämangiome vom Beginn der Regression ließ keine feste Regel erkennen.
(s. Abb. V).



Sowohl bei Gesamtdosen von 200R OD - 500R OD, wie bei Gesamtdosen von 1 000R OD - 3 000R OD wurden primär gute und primär unzureichende Regressionen erzielt. Eine beginnende Regression trat ab 150R OD für alle Hämangiome unabhängig von der Größe und Ausdehnung ein.

Zu Punkt 5.: (Zeitlicher Abstand der einzelnen Bestrahlungen)

In früheren Jahren der Hämangiombestrahlungen legte man die einzelnen Sitzungen eng hintereinander. Man bestrahlte zum Beispiel häufig in wöchentlichen Abständen (zum Beispiel P i l l s b u r y 2-wöchentlich), manchmal sogar in 1 - 2-tägigem Abstand (R e i n a l d o und E l a d i o). Heute weiß man, daß die Belastung der Haut und der Gewebe damit bei weitem überbeansprucht wurde. Viele Spätveränderungen im Sinne von Strahlenschäden lassen sich auf diese Tatsache zurückführen (siehe unten). Die heute allgemein übliche Methode der fraktionierten Bestrahlung schließt in den Therapieplan Abstände von mindestens 4 Wochen zwischen den einzelnen Bestrahlungen ein und läßt bei guter Regressionsfähigkeit sogar vierteljährliche Pausen zu. Aus unseren Untersuchungen geht einwandfrei hervor, daß die Erfolge bei längeren Zwischenräumen (4 - 8 - 12 Wochen) besser sind.

Zu Punkt 6.: (beginnende Regression)

In 70 % aller Fälle fanden wir eine primär gute Regression und nur in 30 % eine primär unzureichende. Zu diesen 30 % gehören alle jene Hämangiome, welche mit hoher Initialdosis bestrahlt wurden und wo die zeitlichen Abstände der einzelnen Sitzungen zu kurz gewählt waren (siehe unten). In über 90 % war nach der ersten Bestrahlung eine beginnende Abblassung und Abflachung der Hämangiome zu sehen. (Diese Tatsache widerlegt die Behauptung, daß die Spontaninvolution durch Strahlen verzögert würde (P r o p p e).

Zu Punkt 7.: (abgeschlossene Regression)

Ein genauer Zeitpunkt der vollständig abgeschlossenen Regression ließ sich nicht feststellen. In den meisten Fällen war bei Abschluß der Therapie auch das Hämangiom praktisch verschwunden (80 %). In den übrigen Fällen kam es im Laufe des allgemeinen Wachstums meist zum völligen Verschwinden. Bei der Nachuntersuchung konnten uns die Eltern oft nur sehr unklare Angaben machen, da nach Beendigung der Therapie für sie das Hämangiom als geheilt galt.

Zu Punkt 8.: (Alter der Kinder bei Bestrahlungsbeginn)

Das Alter der Kinder bei Bestrahlungsbeginn erstreckte sich zu über 90 % über das erste Lebensjahr und zeigte eine Häufung im 3. - 6. Lebensmonat. Auch das Alter der Kinder stand, wie im Vorhergehenden für die Größe der Hämangiome schon gesagt, in keiner festen Beziehung zur Involution der Hämangiome (siehe unten).

6) Nachuntersuchung von bestrahlten Hämangiomen am Strahleninstitut und -Klinik der Freien Universität Berlin

Von über 300 brieflich einbestellten Patienten, die in der Zeit von 1947 - 1962 wegen eines Hämangioms behandelt worden waren, konnten wir immerhin 114 (etwa 1/3) bei der Nachschau (1964) registrieren. Die Bestrahlungen lagen zum Teil sehr lange Zeit zurück.

Eine Tabelle soll das veranschaulichen:

Bestrahlungsjahr	Zahl der Nachuntersuchungen	Jahre nach Bestrahlungsbeginn
1947	1	17
1950	1	14
1951	5	13
1952	5	12
1953	10	11
1954	9	10
1955	13	9
1956	10	8
1957	8	7
1958	12	6
1959	10	5
1960	14	4
1961	10	3
1962	6	2

Unsere besondere Aufmerksamkeit galt den kosmetischen Ergebnissen und strahleninduzierten Veränderungen an Weichteilen und Skelettsystem.

Um ein möglichst objektives Urteil bilden zu können, wurden die Hämangiome nach folgendem Schema nachuntersucht:

1. Bestrahlungsfeld völlig o.B.. (Es finden sich makroskopisch keine Veränderungen der Haut oder umliegenden Gewebe).

2. Teleangiektasien im Bestrahlungsgebiet.

3. Pigmentverschiebung oder Depigmentierung der Haut im Bestrahlungsfeld.

4. Narbenbildung nach Therapie.

5. Hautatrophie als Bestrahlungsfolge. (Als Atrophie bezeichneten wir auch ein geringes Absinken der Haut unter Hautniveau).

6. Strahleninduzierte Wachstumsstörungen am Skelettsystem.

Unsere 114 nachuntersuchten Patienten mit insgesamt 130 Hämangiomen wurden nach diesen Punkten erfaßt und aufgegliedert.

Die Auswertung folgt zusammenfassend am Schluß der Ausführungen.

Dadurch, daß sich die Nachuntersuchungen über einen relativ langen Zeitraum erstreckten, waren außer reinen Bestrahlungen (z.B. Röntgennahbestrahlung, Bestrahlung mit radioaktiven Isotopen (besonders in den letzten Jahren)) auch Kombinationen der verschiedenen Behandlungsmethoden der Hämangiomtherapie durchgeführt worden, welche hier im Einzelnen berücksichtigt werden müssen.

a) ohne Behandlung, d.h. nur Beobachtung	4,6 %
b) Nahbestrahlung mit dem RT 50	61,6 %
c) Bestrahlung mit Sr 90	7,7 %
d) Stichelungen	4,6 %
e) Thorium - X - Lack - Pinselungen	1,5 %
	80,0 %

Kombinationen:

f) RT 50 + Sr 90	6,1 %
g) RT 50 + Operation	5,5 %
h) RT 50 + Stichelung	3,0 %
i) RT 50 + Sr 90 + Thorium - X - Lack	1,5 %
k) RT 50 + Sr 90 + Kohlensäureschnee	0,8 %
l) RT 50 + Thorium - X - Lack + Stichelung	1,5 %
m) Sr 90 + Operation	0,8 %
n) Radio-Cobaltmoulage + RT 50	0,8 %
	20,0 %

Z u P u n k t 1.: (kosmet. o.B.)

Diesen Punkt beurteilten wir sehr streng. Als "völlig o.B." bezeichneten wir nur solche Fälle, bei denen sich die bestrahlten Hautregionen durch keine Veränderungen von ihrer Umgebung unterschieden. Insgesamt wurden 23,8 % ohne therapeutische Veränderungen gefunden, davon entfielen auf die jeweilige Art der Behandlung

a) 0,8 % (Abwarten)
b) 15,3 % (RT 50)
c) 0,8 % (Sr 90)
d) 4,6 % (Stichelung)
f) 1,5 % (RT 50 + Sr 90)
h) 0,8 % (RT 50 + Stichelung)

a)
Es handelte sich um ein etwa 10-pfennigstückgroßes planes Hämangiom im Bereich der linken Großzehe bei einem 2 1/2-Monate alten Buben. Wegen seiner Lage in Epiphysennähe wurde zunächst nur beobachtet und da sich keine Progredienz zeigte, weiterhin abgewartet. Bei der 4 Jahre später stattfindenden Nachuntersuchung wurde eine völlige spontane Regression festgestellt.

b)
Läßt im Hinblick auf die Anzahl der Fälle eine sehr gute Beurteilung der Therapieform zu. Fast 1/4 aller mit dem RT 50 bestrahlten Hämangiome zeigten bei Abschluß der Therapie eine restitutio ad integrum. Das Alter der Kinder bei Bestrahlungsbeginn lag zu 90 % zwischen dem 1. und 12. Lebensmonat (mit Häufung im 6. und 7. Monat), die Nachuntersuchung fand 2 bis 12 Jahre später (mit Häufung 6 Jahre später) statt. Die applizierte Einzeldosis lag bei 300 - 600R OD (zu 50 % 400R OD), dabei wurden 600R OD immer nur bei Lokalisation im Gesicht und Stirn-Haar-Grenze verabfolgt (kosmet. Grenzdosis nach R e n n e r und H a l l e r b a c h ist im Gesicht höher), und die Gesamt-

dosis zwischen 300 - 2 000R OD (zu 50 % zwischen 1 000 - 1 600R OD). Der zeitliche Abstand der einzelnen Bestrahlungen war zu 90 % 4 Wochen. Die Lokalisation der einzelnen Hämangiome fand sich zu 50 % im Gesicht (3/4 an Stirn und Stirn-Haar-Grenze) und zu 50 % an Rumpf und Extremitäten. In 62 % handelte es sich um (bes. Gesicht) tuberöse Formen, 5 % waren plan und je 16,5 % plano-tuberös bzw. tubero - nodös. Die Größe schwankte zwischen einem Durchmesser von 5 mm und der Größe eines 10-Pfennigstückes, wobei die durchschnittliche Größe einem Pfennigstück entsprach.

Zu erwähnen ist, daß bei 4 Kindern mit einem Hämangiom, welche im Alter von 2 bis 9 Jahren erstmalig bestrahlt (RT 50) wurden, es ebenfalls zu einer vollständigen Regression der Hämangiome kam. (Die Blutschwämmchen waren tuberös, im Gesicht lokalisiert und nicht größer als ca. 5 mm im Durchmesser).
Bei älteren Kindern sind zwar die Hämangiome strahlenresistenter (G r a u l), aber die Haut ist nicht mehr so strahlenempfindlich und es können größere Strahlendosen appliziert werden bei gleichem kosmetischen Ergebnis.

c)
Das mit Sr 90 bestrahlte tuberöse Hämangiom befand sich im Bereich der Zehen und war pfenniggroß. Das Kind war bei Bestrahlungsbeginn 3 Monate alt. Es wurde eine einmalige Dosis von 300 rep verabfolgt und 2 Jahre später die Nachuntersuchung durchgeführt. Bemerkenswert ist, daß das Mädchen ein zweites Blutschwämmchen derselben Art und Größe am Nasenflügel hatte und daß auch dieses nach einer einmaligen Bestrahlung, allerdings in diesem Falle mit dem RT 50 und einer Dosis von 250R OD, bei der Nachuntersuchung völlige Abheilung zeigte.

d)
Es handelte sich hier nicht um Hämangiome, sondern um Naevi aranei, welche stecknadelkopfgroß waren und im

Gesicht, besonders im Bereich der Nase, lokalisiert waren. Das Alter der Patientinnen bei der Stichelung war zwischen 5 und 30 Jahren (2 - 8 Jahre später Nachuntersuchung).

f)
Die Hämangiome waren im Bereich des Kopfes lokalisiert und etwa pfenniggroß und tuberös. Es wurde in allen Fällen eine Bestrahlung mit dem RT 50 begonnen und eine durchschnittliche Strahlendosis von 1 600R OD appliziert. Anschließend wurde die Behandlung mit Sr 90 fortgesetzt, um eine Schädigung des Knochens durch Strahlenüberbelastung bei geringem Dosisabfall in der Tiefe bei Nahbestrahlung zu verhindern und nochmals etwa je 1 000 rep verabfolgt. Die applizierte Oberflächendosis betrug also max. 2 600R. Bei Bestrahlungsbeginn waren die Kinder zwischen 5 bis 6 Monaten alt, bei der Nachuntersuchung 7 Jahre später zeigte sich ein ausgezeichnetes kosmetisches Resultat.

h)
Ist kaum verwertbar (keine genauen Bestrahlungsdaten), sehr wahrscheinlich hat in diesem Falle auch ein Naevus araneus bestanden.

Z u P u n k t 2.: (Teleangiektasien)

Unter diesem Punkt wurden alle Hämangiome zusammengefaßt, welche nach Bestrahlungsbehandlung außer vereinzelten Teleangiektasien im Bestrahlungsbereich keine weiteren Veränderungen zeigten.
Der prozentuale Anteil betrug 28,5 %, verteilt auf die verschiedenen Therapieformen

a) 3,8 % (Abwarten)
b) 18,6 % (RT 50)
c) 3,0 % (Sr 90)
f) 2,3 % (RT 50 + Sr 90)
h) 0,8 % (RT 50 + Stichelung)

a)
Bei zwei Fällen handelte es sich primär wahrscheinlich nicht um echte Hämangiome, sondern um Teleangiektasien, welche im Laufe des Wachstums abgeblaßt waren.

Bei den übrigen fanden sich plane bzw. plano - tuberöse Formen in einer Größenausdehnung von Pfennig- bis Markstückgröße, welche an den Extremitäten, am Rumpf und im Gesicht lokalisiert waren. Das Alter der Kinder bei Beobachtungsbeginn lag zwischen dem 2. und 5. Lebensmonat, die Nachuntersuchung erfolgte 2 bzw. 3 Jahre später. Bei allen Kindern hatte die Regression der Hämangiome nach 6 Monaten begonnen und kontinuierlich angehalten. Bei der Nachuntersuchung waren außer zarten randständigen Teleangiektasien keine Hautveränderungen nachzuweisen.

b)
30 % aller mit dem RT 50 bestrahlten Hämangiome zeigten bei der Nachuntersuchung eine vollständige Regression bis auf vereinzelte Teleangiektasien. Das Alter der Kinder lag bei Bestrahlungsbeginn bis auf eine Ausnahme zwischen dem 2. bis 12. Lebensmonat mit Häufung im 2. bis 5. Monat. Die Nachuntersuchung fand 3 bis 11 Jahre nach abgeschlossener Therapie statt (durchschn. nach 6 und 10 Jahren). Die applizierten Einzeldosen lagen bei 100 - 600R OD (600R bei tub. Hämangiom an der Stirn), zu 75 % bei 300R OD. Die Gesamtdosis betrug 300 - 2 500R OD, hauptsächlich 1 500 - 2 500R OD. Der Abstand zwischen den einzelnen Bestrahlungen lag in über 90 % in einer 4-wöchigen Dauer. Die Lokalisation war in 52 % am Rumpf, in 20 % im Gesicht, in 18 % an den Extremitäten und in 10 % am Kopf. Die prozentuale Errechnung der verschiedenen Formen der Hämangiome ergab für tuberöse 53 %, für plane und plano - tuberöse je 17 % und 13 % für tubero - nodöse. Die Größe zeigte eine gleichmäßige Verteilung von der Größe eines Durchmessers von 5 mm bis zur Größe eines 5-Markstückes.

Ein Mädchen mit einem 10-pfennigstückgroßen planen Hämangiom am Hals und einem ebensolchen am Thorax wurde im

Alter von 5 1/2 Jahren erstmalig mit einer Dosis von je 600R OD mit dem RT 50 bestrahlt. Bei der Nachuntersuchung 11 Jahre später waren beide Hämangiome bis auf vereinzelte Teleangiektasien am Rande vollständig abgeblaßt.
Bei fünf weiteren Fällen wurde mit einer einmaligen Dosis von 300R OD eine Regression bis auf leichte Teleangiektasien erreicht. Dabei handelte es sich um plane, planotuberöse und tuberöse Hämangiome mit verschiedener Lokalisation und in verschiedener Größenausdehnung.
Die Kinder waren bei Behandlungsbeginn im 1. Lebensjahr.

Bei einem 2 Monate alten Buben wurde ein tuberöses Hämangiom von 10-Pfennigstückgröße an der Wange einmalig mit 300R OD bestrahlt, es kam zu einer vollständigen Regression auch von 7 weiteren unbestrahlten Hämangiomen (nach Angaben der Mutter).

c)
Bei den mit Sr 90 bestrahlten Fällen kam es in fast 50 % ebenfalls zu einer Rückbildung der Hämangiome bis auf wenige randständige Teleangiektasien.

Es handelte sich um tuberöse Formen von meist 10-Pfennigstückgröße und Lokalisation an den Extremitäten sowie am Rumpf in der Nähe der Generationsorgane. Die Einzeldosen lagen nicht über 500 rep und die Gesamtdosen überschritten nicht 3 500 rep (in der Mehrzahl 1 000 rep). Der Bestrahlungsabstand der einzelnen Sitzungen betrug 4 Wochen. Die Kontrolluntersuchungen erfolgten 2 und 7 Jahre nach Bestrahlungsbeginn. Eine beginnende Regression in Form von Abblassung und Abflachung der Hämangiome war schon nach der ersten Bestrahlung bei allen Kindern sichtbar.

f)
Über 1/3 aller in Kombination von Nahbestrahlung mit dem RT 50 und Sr 90 - Bestrahlung behandelten Hämangiome zeigten eine gute Regression ohne makroskopisch nachweisbare Schädigung der Haut oder der darunterliegenden Gewebe. In allen Fällen war eine Bestrahlung mit dem RT 50 begonnen

worden, ohne daß eine ausreichende Rückbildung erzielt werden konnte. Wegen der Lokalisation in Epiphysennähe, bzw. in der Nachbarschaft der strahlensensiblen Knochen wurde die Sr 90 - Therapie angeschlossen, um eine höhere Strahlendosis und eventuelle Spätveränderungen zu vermeiden. Die Kontrolluntersuchungen 4 und 7 Jahre nach der Therapie zeigten ausgezeichnete Resultate. Die teilweise angefertigten Röntgenbilder ließen (bei kritischer ED und Ges.Dos.) keine Knochenveränderungen im Sinne einer Strahlenschädigung erkennen. Die applizierten Einzeldosen beider Bestrahlungsarten lagen bei 400R OD und die Gesamtdosen überschritten nicht 3 000R OD.

b)
Das Ergebnis ist kaum verwertbar, da die Angaben der Mutter über die Nahbestrahlung mit dem RT 50 und die durchgeführte Stichelung sehr ungenau waren. (Die Erwähnung des Falles geschah der Vollständigkeit halber).

Z u P u n k t 3.: (Pigmentverschiebung o. Depigmentation)

Hier wurden alle jene Hämangiome zusammengefaßt, die nach Abschluß einer Strahlentherapie außer einer leichten Pigmentverschiebung oder Depigmentation der Haut keine weiteren Veränderungen im Bestrahlungsgebiet aufwiesen. Insgesamt waren es 7,7 % und davon entfielen auf die einzelnen Therapieformen

b) 6,2 % (RT 50)
c) 1,5 % (Sr 90)

b)
Die Bestrahlung mit dem RT 50 führte nur bei einem geringen Prozentsatz (10 %) zu einer Pigmentverschiebung der Haut. Es handelte sich hierbei zu 85 % um tuberöse Hämangiome, die zu 90 % am Rumpf lokalisiert waren und eine durchschnittliche Größe in der Ausdehnung eines 10-Pfennigstückes hatten. Das Alter bei Bestrahlungsbeginn lag

zwischen dem 1. und 9. Lebensmonat (besonders häufig im 4. Monat) und die Nachuntersuchung fand 5 - 12 Jahre später statt. Die Einzeldosen der Sitzungen lagen zu 90 % bei 400R OD bzw. 500R OD und die Gesamtdosen bei 1 000 - 3 000R OD, besonders 2 500R OD.

c)
1/5 aller mit Sr 90 bestrahlten Hämangiome zeigten als einzige Veränderung an der Haut leichte bräunliche Pigmentierungen. Dabei überschritt die Gesamtdosis ebenfalls nicht 3 000 rep und die Einzeldosen lagen bei 400 rep.

Zu Punkt 4.:

Reine Narben ohne Teleangiektasien oder Pigmentationen im Bestrahlungsgebiet fanden sich nur bei 3,8 % aller behandelten Hämangiome. Davon entfielen auf

b) 1,5 % (RT 50)
g) 2,3 % (RT 50 + Operation)

b)
Es handelte sich in allen Fällen um gestielte kleine tuberöse Hämangiome im Bereich der Augenlider, welche durch die Bestrahlung mit RT 50 ulcerierten, verschorften und abfielen. Die Narben sind nur millimetergroß und kaum sichtbar. Die Einzeldosen betrugen 400R OD und die Gesamtdosen waren 800 - 2 300R OD. Die Kinder waren bei Behandlungsbeginn unter 1 Jahr alt und die Nachuntersuchung erfolgte 5 - 9 Jahren später.

g)
Es handelte sich um cavernöse Hämangiome, welche mit 600R OD bzw. 1 450R OD vorbestrahlt (RT 50) waren und dann operiert wurden. In diesen Fällen resultierten die Narben aus der Operation, die Bestrahlungen ließen keinerlei Hautveränderungen erkennen.

Zu Punkt 5.:

Zu einer reinen Atrophie ohne Veränderungen der darüberliegenden Haut ist es bei keiner Hämangiombestrahlung gekommen. Sie findet sich nur in Kombination mit den Punkten 2 - 6 .

Zu Punkt 6.:

Zu Knochenveränderungen durch die Bestrahlungstherapie kam es nur in Verbindung mit anderen Schädigungen (2 - 5).

Im Folgenden sollen noch Hautveränderungen, die sich aus der Kombination der Punkte (2 - 6) zusammensetzten, beschrieben werden.

Punkt (2 + 3):

Insgesamt resultierten 3,8 % aller bestrahlten Hämangiome mit Veränderungen im Sinne von Teleangiektasien und Pigmentationen. Davon entfielen auf

b) 1,5 % (RT 50)
c) 0,8 % (Sr 90)
f) 1,5 % (RT 50 + Sr 90)

b)
Es handelte sich um markstückgroße - fünfmarkstückgroße tuberöse Hämangiome am Rumpf, welche mit Einzeldosen von 400R OD und Gesamtdosen von 2 500 - 2 800R OD mit dem RT 50 bestrahlt wurden.

Bei einem 6 Monate alten Mädchen war ein 10-pfennigstückgroßes cavernöses Hämangiom im Bereich der linken Mamma lokalisiert, welches von zwei Feldern aus mit je 400R OD und einer Gesamtdosis von 2 800R OD im Abstand von 4 Wochen bestrahlt wurde. Nach 8 Wochen und einer Gesamtdosis von 800R OD zeigte sich eine beginnende Regression mit einer Abblassung und Abflachung.
Bei der Nachuntersuchung 10 Jahre später fand sich an der

bestrahlten Haut ein Bezirk von 3x3 cm mit Teleangiektasien und leichter Pigmentation ohne Atrophie oder Wachstumshemmung der Mamma. Aber erst spätere Kontrollen dürften im Vergleich mit der anderen Seite eine Schädigung der Brustdrüse erkennen lassen (G r e g e l und W e i ß , R ü b e).

c)
Es fand sich am Gesäß eines 1-jährigen Buben ein fünfmarkstückgroßes planes Hämangiom (es könnte sich aber auch um ein Naevus gehandelt haben), welches mit einer einmaligen Dosis von 300 rep bestrahlt wurde. 4 Jahre später wurden bei der Nachuntersuchung in einem Gebiet von 5x5 cm Ausdehnung Teleangiektasien und Pigmentationen gefunden.

f)
Ein handflächengroßes planes Hämangiom am Unterschenkel eines 2 Monate alten Mädchens wurde in Kombination RT 50 - Sr 90 mit einer Gesamtdosis von 2 300R OD bestrahlt, Nach Applikation von 1300R OD (nach 12 Wochen) konnte bereits eine beginnende Regression festgestellt werden.

Zum Ausschluß einer strahlenbedingten Knochenveränderung wurde eine Röntgenaufnahme des Unterschenkels angefertigt, die keine Schädigung erkennen ließ. Das kosmetische Ergebnis war gut.

P u n k t (2 + 5):

Insgesamt fanden sich bei 2,3 % aller bestrahlten Hämangiome eine leichte Atrophie der Haut, d.h. ein Einsinken unter Hautniveau, sowie vereinzelte Teleangiektasien. Davon entfielen auf

b) 1,5 % (RT 50)
l) 0,8 % (RT 50 + Thorium - X + Stichelung)

b)
Es waren zu 90 % am Rumpf gelegene tuberöse Hämangiome von 10-Pfennigstückgröße. Die durchschnittlichen Einzeldosen waren 500R OD, die Gesamtdosen 1 300R - 2 600R OD in 4-wöchigem Abstand appliziert mit RT 50. Die Nachuntersuchung erfolgte 9 - 13 Jahre später.

l)
Mehrere pfennigstückgroße plano - tuberöse Hämangiome am Hals wurden mit dem RT 50 und einer Gesamtdosis von 3 000R OD (Einzeldosis 400R OD) bestrahlt und ein Jahr später gestichelt, sowie mit Thorium - X - Lack (nicht in unserer Klinik) gepinselt. Bei Behandlungsbeginn war das Mädchen 3 Jahre alt und 9 Jahre später fand die Nachuntersuchung statt. Die Hämangiome hatten jetzt das Aussehen eines abgeblaßten Naevus flammeus mit einer leichten Atrophie der Haut.

P u n k t (3 + 5):

8,5 % aller bestrahlten Hämangiome zeigten bei der Nachuntersuchung Veränderungen im Sinne einer leichten Hautatrophie mit Pigmentationen. (Diese Ergebnisse fanden sich besonders bei der Bestrahlung mit dem RT 50), es kommen auf

b) 7,7 % (RT 50)
l) 0,8 % (RT 50 + Thorium - X + Stichelung)

b)
Das Alter bei Bestrahlungsbeginn lag zwischen 1 und 7 Monaten und die Nachuntersuchung erfolgte 6 - 12 Jahre später. Die Art der Hämangiome war zu 80 % tuberös, zu 20 % plano - tuberös, die Lokalisation war zu je 1/3 am Rumpf, im Gesicht und an den Extremitäten. Die Größe schwankte zwischen Pfennig- und Markstückgröße. Die Einzeldosen mit dem RT 50 betrugen 400R - 600R OD (hauptsächlich 400R),

die Gesamtdosen 1 000R - 3 200R OD. Der Abstand zwischen den einzelnen Bestrahlungen betrug im Durchschnitt 4 Wochen.

1)
Pfenniggroße tuberöse Hämangiome an Kinn und Scheitel eines einjähren Buben wurden mit dem RT 50 und einer Gesamtdosis von 1 700R OD bestrahlt. Anschließend kam es nochmals zu einer Behandlung mit Thorium - X - Lack und einer Stichelung. Nach 9 Jahren bei der Nachuntersuchung wurden außer einer Pigmentation der Haut mit einer geringen Atrophie keine weiteren Veränderungen gefunden.

P u n k t (2 + 3 + 4):

Nur in 0,8 % aller Fälle fanden sich außer Teleangiektasien und Pigmentationen auch Narben, und zwar bei
h) RT 50 + Elektrokoag.)

h)
Es handelte sich um ein 5 mm großes, tuberöses Hämangiom an der Wange eines 5 Monate alten Mädchens, das mit dem RT 50 und einer einmaligen Dosis von 300R OD bestrahlt und anschließend verschorft (nicht in unserer Klinik) wurde.

P u n k t (2 + 3 + 5):

Mit Veränderungen der Haut bestrahlter Hämangiome im Sinne einer Atrophie mit Teleangiektasien und Pigmentierungen wurden 5,5 % aller behandelten Blutschwämmchen gefunden. Die Verteilung ergab

b) 3,9 % (RT 50)
c) 0,8 % (Sr 90)
i) 0,8 % (RT 50 + Sr 90 + Thorium - X)

b)
Es waren zu 90 % am Rumpf lokalisierte, tuberöse, durchschnittlich pfenniggroße Hämangiome, welche mit dem RT 50

und Einzeldosen von 400 - 600R OD und Gesamtdosen von 1 400R - 3 400R OD in 4-wöchigen Abständen bestrahlt worden waren. Das Alter war bei Bestrahlungsbeginn 2 - 5 Monate und die Nachuntersuchung fand 8 - 13 Jahre später statt.

In einem Fall wurde ein 3 Wochen alter weiblicher Säugling mit einem 10-pfennigstückgroßen tuberösen Hämangiom am Oberarm im Abstand von 4 Wochen 2mal mit einer Einzeldosis von 500R bzw. 400R OD, somit einer Gesamtoberflächendosis von 900R OD, bestrahlt. 9 Jahre post radiationem (p.r.) wurde an der bestrahlten Stelle neben leichten Teleangiektasien und Pigmentationen eine Atrophie der darunterliegenden Muskulatur gefunden. Es wurde eine Umfangsdifferenz der Oberarme von 1 cm festgestellt. Röntgenologisch zeigte der Humerus keine strahlenbedingten Knochenveränderungen.

Im Falle eines pfenniggroßen tuberösen Hämangioms an der Stirn (5 Monate alter Bub), das mit einer Einzeldosis von 400R und Gesamtdosis von 2 000R OD bestrahlt worden war (in 4-wöchigem Abstand), war 5 Jahre p.r. trotz erheblicher Hautatrophie keine Strahlenbedingte Knochenveränderung festzustellen.

c)
Ein ausgedehntes tuberöses Hämangiom beiderseits der Rima ani bei einem 2 Monate alten Mädchen wurde von 8 Feldern aus mit je 500 rep und einer Gesamtdosis bis 2 000 rep OD pro Feld im Abstand von je 4 Wochen bestrahlt mit Sr 90. 3 Jahre p.r. war das kosmetische Ergebnis befriedigend.

i)
Bei einem 3 Monate alten Buben war ein 10-pfenniggroßes tuberöses Hämangiom an der linken Halsseite mit Sr 90 und einer Einzeldosis von 150 rep bestrahlt worden und anschließend in 4-wöchigem Abstand mit dem RT 50 mit Einzeldosen von 4 x 300R OD (Gesamtdosis 1 200R OD) und 3 x 400R OD (Gesamtdosis 1 200R OD). Nach 20 Monaten

waren die Ränder noch stark gerötet und es wurde noch eine einmalige Thorium - X - Lackpinselung durchgeführt. Das Behandlungsergebnis war befriedigend.

P u n k t (4 + 5):

Ebenfalls nur 0,8 % aller behandelten Hämangiome zeigten als Endresultat Hautveränderungen im Sinne einer Narbe sowie Atrophie der bestrahlten Haut. Auch hier handelt es sich um eine kombinierte Therapie nach Punkt

m) 0,8 %

m)
Bei einem 9 Monate alten Mädchen wurde ein im Durchmesser 5 mm großes cavernöses Hämangiom in Stirnmitte 4mal ohne Erfolg operiert und dann einmalig mit Sr 90 und einer Dosis von 500 rep bestrahlt. Aus dieser Behandlung resultierten eine leichte Hautatrophie sowie eine Narbe (operationsbedingt). Die Nachuntersuchung fand 4 Jahre nach Behandlungsbeginn statt.

P u n k t (2 + 4):

Nur 1,5 % der nachuntersuchten bestrahlten Hämangiome zeigten als Endresultat Narben mit Teleangiektasien. Dazu muß noch bemerkt werden, daß es sich nicht um reine Bestrahlungstherapie mit Sr 90 oder RT 50 handelte, sondern um kombiniert durchgeführte Behandlungen.

e) 0,75 % (Thorium - X)
g) 0,75 % (RT 50 + Operation)

e)
Hier war ein markstückgroßes cavernöses Hämangiom am Kinn eines 4 Monate alten Mädchens 2mal mit Thorium - X geninselt worden und während der Behandlung ulzeriert (nach Darstellung der Mutter), woraus eine 1 cm lange Narbe entstand. Drei Jahre später bei der Nachuntersuchung war außerdem noch ein roter Randsaum zu sehen, der einem Rest entsprach.

g)
Es handelte sich um ein cavernöses Hämangiom bei einem 6-monatigen Mädchen, welches auf dem Peritoneum (Operationsbericht) ausgebreitet war und nach außen hin nur etwa Pfenniggröße erkennen ließ. Bei einer subtotal durchgeführten Operation ergab die histologische Untersuchung eines Gewebeteilchens die Diagnose "Angioma proliferans". Mit dem RT 200 wurde eine Nachbestrahlung von 4 x 200R OD durchgeführt. Aus dieser Bestrahlung resultierten einige Teleangiektasien sowie nach der Operation eine reizlose 8 cm lange (Operations-) Narbe. Die Nachuntersuchung fand 4 Jahre später statt.

Es wurden außer Fotografien auch Röntgenaufnahmen des Beckens angefertigt zum Ausschluß einer Knochenschädigung, welche nicht bestätigt werden konnte.

P u n k t (2 + 3 + 4 + 5):

Insgesamt 9,2 % aller behandelten Hämangiome sind als "kosmetisch unbefriedigend" zu bezeichnen. Davon entfallen auf

b)	3,8 %	(RT 50)
c)	0,8 %	(Sr 90)
f)	0,8 %	(RT 50 + Sr 90)
g)	2,3 %	(RT 50 + Operation)
i)	0,8 %	(RT 50 + Sr 90 + Thorium-X)
n)	0,8 %	(RT 50 + Radio-Cobalt)

b)
Es handelte sich bei allen Hämangiomen um tuberöse Formen von verschiedener Größe und verschiedener Lokalisation. Allen gemeinsam ist, daß die Therapie mit sehr hohen Einzeldosen und zwar von 800R OD - 1 000R OD durchgeführt wurde. Der Abstand betrug 4 Wochen und die Gesamtdosen lagen bei 2 800R - 3 300R OD.
Bei einem 2 Monate alten Buben wurde ein 10-pfenniggroßes

tuberöses Hämangiom am Oberbauch mit dem RT 50 und Einzeldosen von 4 x 800R (Gesamtdosis 3 200R OD) in 4-wöchigen Abständen bestrahlt (1951). Die Nachuntersuchung erfolgte 13 Jahre p.r..

Ein 10-pfenniggroßes tuberöses Hämangiom am Rücken eines 1 1/2-jährigen Mädchens wurde mit dem RT 50 mit Einzeldosen von 3 x 1 000ROD (Gesamtdosis 3 000R OD) im Abstand von 4 Wochen bestrahlt (1950). Es kam zur Ulzeration und Schorfbildung; 14 Jahre p.r. zeigte sich ein unbefriedigendes kosmetisches Ergebnis.

Bei einem 6 Monate alten Mädchen wurde (1951) ein markstückgroßes tubero - nodöses Hämangiom am Rücken in 4-wöchentlichen Abständen mit Einzeldosen von 2 x 800R OD und 3 x 400R OD (Gesamtdosis 2 800R OD) mit dem RT 50 bestrahlt. 13 Jahre später erfolgte die Nachuntersuchung.

Ein plano - tuberöses etwa 5-markstückgroßes Hämangiom am Unterarm eines 2 Monate alten Mädchen wurde 1954 mit dem RT 60 mit Einzeldosen von 5 00R - 300R OD von insgesamt 7 Feldern aus bestrahlt in verschieden langen Abständen (Gesamtdosis pro Feld 600 - 1 000R OD). 10 Jahre p.r. fand sich im Bestrahlungsbereich eine 3 cm lange atrophische Narbe mit Teleangiektasien in der Peripherie und Pigmentationen. Die Haut war stark atrophiert. Die röntgenologische Kontrolle des Unterarms war negativ, d.h. es fanden sich keine strahleninduzierten Skelettveränderungen.

c)
Ein planes Hämangiom von 2 x 5-Markstückgröße in der Ellenbogengegend bei einem 3 Monate alten Mädchen war mit Sr 90 (wegen Epiphysennähe) bestrahlt worden. Die Einzeldosis der verschiedenen Felder lag bei 500 rep, die Gesamtdosis betrug 3 500 rep/pro Feld. 4 Jahre p.r. konnte keine Wachstumsdifferenz des Armes festgestellt werden.

f)
Ein 5 Monate altes Mädchen mit einem 5-markstückgroßen

cavernösen Hämangiom am Rücken wurde mit dem RT 50 auf insgesamt 6 Feldern mit Einzeldosen von je 500R OD + 600R OD und Gesamtdosen von je 1 100R OD bestrahlt. Nach der ersten Strahlenapplikation kam es zu einer Verschorfung nach Ulzeration. Zusätzlich wurden die strahlenresistenten Ränder mit Sr 90 und 675 rep Gesamtdosis bestrahlt, außerdem dieselben Randfelder noch einmal mit dem RT 50 und 1 100R Ges.OD! (Gesamtdosis für Feld 1 - 6 je 1 100R und für Feld 7 - 8 je 1 775R). 8 Jahre p.r. war die Haut in einem handflächengroßen Bezirk schlaff und atrophisch mit kleineren Narben, Teleangiektasien und Pigmentationen.

g)
Es handelte sich um cavernöse Hämangiome am Hals (10-pfennniggroß), an der Hüfte und am Rippenbogen (markstückgroß) bei einem 9 Monate alten Mädchen, das mit Einzeldosen von je 4 x 500R OD mit dem RT 50 bestrahlt wurde (Gesamtdosis 2 000R OD). Danach wurden die Hämangiome operiert. 8 Jahre post op. fanden sich am Hals eine 4 cm, an der Hüfte eine 10 cm und unter dem Rippenbogen eine 7 cm lange Narbe, die sich nach Aussagen der Mutter seit der Operation mit dem allgemeinen Wachstum vergrößert hätten. In den Narben an der Hüfte und unter dem Rippenbogen fanden sich außerdem in der Größe der bestrahlten Hämangiome leicht atrophische, durch kleine randständige Teleangiektasien und schwache Pigmentierung veränderte, Hautbezirke. Hier war eine Operation völlig unnötig.

i)
Bei einem 1 1/2-jährigen Buben wurde ein 5-markstückgroßes planes Hämangiom (Naevus flammeus?) an der Wange mit dem RT 50 7 x mit 500R (Gesamtdosis 3 500R OD) bestrahlt. Anschließend kam es infolge einer Dosisverwechslung nochmals zu einer Applikation von 3 000 rep Sr 90, wonach eine Epitheliolyse resultierte. Nach 10 Monaten war die Wunde abgeheilt und nach weiteren 10 Monaten hatte sich die Haut im Zentrum geglättet und war weich und etwas rötlich verfärbt, die Ränder waren stark pigmentiert und noch

gerötet (Rezidive?). Das Zentrum wurde anderenorts (unverständlicherweise) noch einmal mit Thorium-- X - Lack gepinselt. 9 Jahre später waren röntgenologisch am Gesichtsschädel keine strahlenbedingten Veränderungen festzustellen. Das kosmetische Resultat war unbefriedigend.

n)
Es fand sich bei einem 6 Wochen alten Mädchen ein handflächengroßes plano - tuberöses Hämangiom in der vorderen rechten Schultergegend, welches durch eine dreimalige Behandlung mit Radio - Cobaltmoulage mit 840R OD vorbelastet war. Es wurde eine Behandlung mit dem RT 50 angeschlossen und in 4-wöchigen Abst nden 2 x 600R OD, 1 x 500R OD und 5 x 400R OD verabfolgt, eine Gesamtdosis also von 3 700R + 840R Vorbelastung = 4 540R OD !! 10 Jahre p.r. resultierte ein handflächengroßer, atrophischer, teilweise vernarbter Hautbezirk in der Gegend des Bestrahlungsfeldes. Röntgenologisch ließen sich keine Skelettveränderungen feststellen.

P u n k t (3 + 4):

Es fallen nur 1,5 % aller behandelten Hämangiome unter diesen Punkt und zwar handelt es sich dabei nur um die Resultate bei kombiniert durchgeführten Behandlungen oder bei Thorium - X - Lack - Pinselung

e) 0,75 % (Thorium - X)
k) 0,75 % (RT 50 + Sr 90 + Kohlens.)

e)
Ein planes Hämangiom am Handrücken eines 6 Wochen alten Mädchens wurde mit Thorium - X - Lack gepinselt (nicht in unserer Klinik, daher keine Dosisangabe). Die Nachuntersuchung erfolgte 3 Jahre später. (Die Mutter wollte nicht abwarten, daher unfachliche Therapie!).

k)
Ein plano - tuberöses Hämangiom am Oberschenkel eines

5 Monate alten Mädchens von 3 x 5-Markstückgröße wurde einmal mit dem RT 50 und einer Einzeldosis von 400R OD, einmal mit Sr 90 und einer Einzeldosis von 150 rep bestrahlt und anschließend mit Kohlensäureschnee (nicht in unserer Klinik) behandelt. Bei der 5 Jahre danach stattfindenden Nachuntersuchung zeigte sich eine 2 x 2 cm große depigmentierte Hautfläche mit einer schwachen, etwa 1,5 cm langen Narbe.

P u n k t (3 + 4 + 5):

Nur 0,8 % zeigen nach der Behandlung außer einer Pigmentierung und leichten Hautatrophie an der Bestrahlungsstelle eine zusätzliche Vernarbung. Es handelte sich hier um eine kombinierte Therapie im Sinne von

Punkt h.

h)
Es handelte sich um ein 10-pfennigstückgroßes cavernöses Hämangiom im Bereich der Stirn bei einem 7 Monate alten Mädchen, welches 2 x ohne Erfolg mit dem Elektrokauter behandelt worden war. Bei einer anschließenden Bestrahlung mit dem RT 50 wurden in 4-wöchigen Abständen 5 x 300R OD appliziert (Gesamtdosis 1 500R OD). 5 Jahre p.r. fand sich an der bestrahlten Hautregion eine 1 x 1 cm große Narbe und in gleicher Ausdehnung eine Atrophie und Depigmentation der Haut. Es resultierte eine Alopecia areata.

P u n k t (2 + 3 + 4 + 5 + 6):

Die Behandlungsergebnisse nach Strahlentherapie bei Hämangiomen, welche unter diesem Punkt zusammengefaßt sind, müssen zu den sehr schlechten Resultaten gezählt werden. Insgesamt sind es 1,5 %, bei denen man nach Abschluß der Therapie eine Störung des Knochenwachstums sowie Teleangiektasien und Pigmentationen der Haut mit Vernarbung und und Atrophie findet. Und zwar sind diese Schädigungen bei

Behandlung mit dem RT 50 aufgetreten mit sehr hohen Einzeldosen und in kurzen Abständen.

Im ersten Fall handelte es sich um ein 2 1/2 Monate altes Mädchen, welches wegen eines pfenniggroßen cavernösen Hämangioms auf dem Scheitel mit einer dreimaligen Einzeldosis von 800R OD (Gesamtdosis 2 400R OD) im Abstand von je drei Wochen bestrahlt wurde. Nach der ersten Bestrahlung war es zu einer heftigen Strahlenreaktion im Sinne einer Ulzeration gekommen. Bei einer Kontrolle fünf Jahre nach der Bestrahlung zeigte der Schädel röntgenologisch keine Veränderungen! Lediglich die Haut war atrophisch und papierdünn,und es zeigte sich ein zentraler Schorf ohne Haarwuchs.
Bei der Nachuntersuchung 13 Jahre nach Behandlungsbeginn fand man eine 10-pfennigstückgroße eingesunkene, papierdünne Hautstelle mit zentralem Schorf, unter welcher die Hirnpulsationen sichtbar und fühlbar waren. Das Röntgenbild ließ nun an der Schädelkalotte einen erbsgroßen Knochendefekt! im Sinne einer Strahlennekrose erkennen.

Im zweiten Fall war bei einem 6 1/2 Monate alten Buben ein cavernöses Hämangiom an der ulnaren Seite der Hand links von etwa 5-Markstückgröße mit Einzeldosen von 4 x 500R OD (Gesamtdosis 2 000R OD) bestrahlt worden innerhalb etwa von 8 Wochen. (Genaue Daten waren aus der behandelnden Klinik nicht zu erfahren). Bei der Nachuntersuchung 17 Jahre später war die gesamte linke ulnare Handseite dick vernarbt und eingezogen mit zentralem Schorf. Die Haut war in einer Fläche von 5 1/2 x 3 cm stark atrophisch. Gegenüber der anderen Hand war es zu einer Längendifferenz (Wachstumsstörung) von 1 cm gekommen.
Das Röntgenbild ließ eine Atrophie des ulnaren Strahles der linken Hand im Sinne einer Strahlenschädigung erkennen.

III.
E R G E B N I S S E D E R N A C H U N T E R S U C H U N G

A) Kosmetische Resultate:

In der Therapie der bösartigen Tumoren kommt es in erster Linie auf die Beseitigung oder Hemmung des Wachstums derselben an, der kosmetische Effekt ist nebensächlich. Die Behandlung der Hämangiome hingegen als gutartige Geschwülste wird durch das kosmetische Endresultat als Erfolg oder Mißerfolg gewertet.

In Analogie zum allgemeinen Schrifttum über die Hämangiomtherapie sollen die im Vorhergehenden beschriebenen Nachuntersuchungen nach kosmetischen Gesichtspunkten unterschieden werden in

a) ausgezeichnet
b) gut
c) befriedigend
d) unbefriedigend
e) schlecht.

a)
In 23,8 % konnten wir einen ausgezeichneten Erfolg sehen. Hierunter fallen alle unter Punkt 1 (Bestrahlungsfeld völlig o.B.) genannten Fälle (s. Tab. 1).

Bemerkenswert:

Es handelte sich hauptsächlich um tuberöse Formen, welche besonders am Kopf und im Gesicht lokalisiert waren, die Größe meist zwischen 1 - 10-Pfennigstückgröße lag, die Einzeldosen 300R OD - 400R OD im Mittel und die Gesamtdosen im Mittel 1 500R OD betrugen.

Die zeitlichen Bestrahlungsabstände lagen im Durchschnitt bei 4° Wochen.

Zu beachten ist, daß die Gesamtdosen bei einer kombiniert durchgeführten Behandlung mit RT 50 und Sr 90 oder nur Sr 90 bei gleichen kosmetischen Ergebnissen höher liegen als bei alleiniger RT 50-Bestrahlung, lt. Tabelle bei 2 600R OD.

Tab. I

Kosmetisches Ergebnis : ausgezeichnet = 23,8 %

Art der Therapie	a ohne	b RT 50	c Sr 90	d Stichelung	f RT 50+Sr 90	h RT 50+Stichelung
% der Fälle	0,8	15,3	0,8	4,6	1,5	0,8
Alter in Monaten bei Behandlungsbeginn (im Mittel)	2,5	6–7	3	5–30 Jahre	5–6	9
Nachuntersuchung nach Jahren (im Mittel)	4	6	2	2–8	7	13
Art der Hämangiome: plan	+	+		Naevi aranei		Naevi aranei
plano-tuberös		+ +				
tuberös		+++	+		+	
tubero-nodös		+ +				
Lokalisation: Gesicht	+			+++	+	+
Kopf		+ +				
Rumpf		+				
Extremitäten	+	+	+			
Größe der Hämangiome: ø 5–10 mm		+				
1–10 pfenniggroß	+	+++	+	steck-nadel-kopfgroß	+	steck-nadel-kopfgroß
1-markstückgroß						
5-markstückgroß						
ED im Mittel (R OD)		400	300	1–2 x gestichelt	400	400
GD im Mittel (R OD)		1 600	300		2 600	400
Zeitlicher Abstand in Wochen (im Mittel)		4		Monate	4	4

b)
Ein g u t e s Ergebnis zeigten 52,3 %.

Darunter fielen die Punkte

2	(Teleangiektasien)	= 28,5 %
3	(Pigmentverschiebungen)	= 7,7 %
4b	(winzige Narben)	= 1,5 %
2+3	(Teleangiektasien + Pigmentverschiebungen)	= 3,8 %
2+5	(Teleangiektasien + geringgradige Hautatrophie)	= 2,3 %
3+5	(Pigmentverschiebung + geringgradige Hautatrophie)	= 8,5 %.

(s. Tab. II).

Bemerkenswert:

Es handelte sich hauptsächlich um tuberöse Formen mit besonderer Lokalisation an Rumpf und Extremitäten, die Größe war ausgedehnt (von 10-Pfennigstück- bis 5-Markstückgröße), die Einzeldosis war im Mittel 400R OD und die Gesamtdosis im Mittel 2 000R OD.

Auch hier wieder bei kombinierter Behandlung mit RT 50 und Sr 90 oder Sr 90 Gesamtdosen bis 3 500R OD bei gleichen kosmetischen Resultaten. Teleangiektasien traten besonders nach Bestrahlung mit RT 50 auf (18,6 %) ebenso bei expektativem Verhalten und Sr 90 - Applikation, Pigmentverschiebungen bei RT 50- und Sr 90-Behandlung.

Zeitliche Bestrahlungsintervalle 4 Wochen im Durchschnitt.

Tab. II

Kosmetisches Ergebnis : gut = 52,3 %

Art der Therapie	a	b							c			f		h	l
	ohne	RT 50							Sr 90			RT 50+Sr 90		RT 50+ Stichelg.	RT 50+ ThX-Lack+ Stichelung
% der Fälle	3,8	37,2							5,3			3,8		0,75	1,5
Alter in Monaten bei Behandlungsbeginn (im Mittel)	2–5	2–5	4	8	6	12	1–7		3	12	12	4	2		
Nachuntersuchung nach Jahren (im Mittel)	2–3	6-40	8	9	10	11	9		5	4	4	5	9		
Art der Hämangiome: plan	+	+								+	+		+		
plano-tuberös	+	+					+					+			
tuberös		+++	++	+	+	+	+++		+	+		++			
tubero-nodös		+													
Lokalisation: Gesicht+	+	++		+			+								
Kopf		+										+			
Rumpf	+	+++	++		+	+	+		+	+	+				
Extremitäten	+	++					+		+	+		++	+		
Größe der Hämangiome: ø 5–10 mm		+		+											
1–10 pfenniggroß	+	+	+			+	+		+	+		+			
1-markstückgroß	+	+			+		+			+					
5-markstückgroß					+						+	++	++		
ED im Mittel (R OD)		350	450	400	400	500	400		500	400	300	400	300		
GD im Mittel (R OD)		2000	2500	2000	2500	2000	2100		1000	1000	300	3000	2200		
Zeitlicher Abstand in Wochen (im Mittel)		4	4	4	4	4	4		4	4		4	4		
Hautveränderungen	2	2	3	4	2+3	2+5	3+5		2	3	2+3	2	2+3		
in %	3,8	18,6	6,2	1,5	1,5	1,5	7,7		3,0	1,5	0,8	2,3	1,5	(nicht verwertbar)	

c)

Befriedigende Resultate konnten wir in 7,1 % beobachten, dazu zählen

Punkt 2+3+4 (Teleangiektasien + Pigmentverschiebungen + kleine Narben) = 0,8 %

2+3+5 (Teleangiektasien + Pigmentverschiebungen + geringgr. Atrophie) = 5,5 %

4+5 (kleine Narben + geringgr. Atrophie) = 0,8 %.

(s. Tab. III).

Bemerkenswert:

Die Hämangiome waren meist tuberös,
zum Teil ausgedehnt,
hauptsächlich am Rumpf lokalisiert,
die Einzeldosen lagen bei 500R OD im Mittel
und die Gesamtdosen im Mittel bei 2 000R OD - 2 600R OD.

Bestrahlungsabstände 4 Wochen im Durchschnitt.

Tab. III

Kosmetisches Ergebnis : befriedigend = 7,1 %

Art der Therapie	b RT 50	a Sr 90	h RT 50+Stichelg.	i RT 50+Sr 90 +ThX-Lack	m Sr 90+Operation
% der Fälle	4,0	0,8	0,75	0,75	0,8
Alter in Monaten bei Behandlungsbeginn (im Mittel)	2-5	2	5	3	9
Nachuntersuchung nach Jahren (im Mittel)	11	3	3	7	4
Art der Hämangiome: plan					
plano-tuberös					
tuberös	+	+	+	+	
tubero-nodös					+
Lokalisation: Gesicht + Kopf			+		+
Rumpf	+	+		+	
Extremitäten					
Größe der Hämangiome: ø 5-10 mm			+		+
1-10 pfenniggroß	+			+	
1-markstückgroß					
5-markstückgroß		++			
ED im Mittel (R OD)	500	500	300	500	500
GD im Mittel (R OD)	2600	2000	300	2550	500
Zeitlicher Abstand in Wochen (im Mittel)	4	4		4	
Hautveränderungen	2+3+5	2+3+5	2+4+3	2+3+5	4+5
in %	4,0	0,8	0,75	0,75	0,8

d)

In 15,3 % war das kosmetische Ergebnis unbefriedigend.
Es handelt sich um

Punkt	4g (Narben)	= 2,3 %
	2+4 (Teleangiektasien + Narben)	= 1,5 %
	2+3+4+5 (Teleangiektasien + Pigmentverschiebungen + Narben + Atrophie)	= 9,2 %
	3+4 (Pigmentverschiebungen + Narben)	= 1,5 %
	3+4+5 (Pigmentverschiebungen + Narben + Atrophie)	= 0,8 %

(s. Tab. IV)

Bemerkenswert:

Die Hämangiome waren meist tuberös bis tubero - nodös,
häufig sehr ausgedehnt,
meist am Rumpf und an den Extremitäten lokalisiert,
die Einzeldosen waren im Mittel sehr hoch (500R OD - 400R OD),
ebenso die Gesamtdosen im Mittel (bis 7 500R OD).

Die zeitlichen Abschnitte zwischen den einzelnen Bestrahlungen unterschritten nicht 4 Wochen.

Tab. IV

Kosmetisches Ergebnis : unbefriedigend = 15,2 %

Art der Therapie	b RT 50	c Sr 90	e ThX-L	f RT 50+ Sr 90	g RT 50+ Operat.			h RT 50+ Stichlg.	i RT 50+ Sr 90+ ThX-L	k RT 50+ Sr 90+ Vereisg.	n RT 50+ Radio-Cobalt-moulage
% der Fälle	3,6	0,8	1,5	0,8	5,5			0,75	0,75	0,8	0,8
Alter in Monaten bei Behandlungsbeginn (im Mittel)	9	3	4	5	6	9	4	7	18	5	1,5
Nachuntersuchung nach Jahren (im Mittel)	13	4	3	8	4	8	7	5	9	5	10
Art der Hämangiome: plan		+							+		
plano-tuberös	+									+	+
tuberös	+										
tubero-nodös	+		+	+	+	+	+	+			
Lokalisation: Gesicht +	+		+						+		
Kopf	+						+	+			
Rumpf	+			+	+	+					+
Extremitäten	+	+					+			+	
Größe der Hämangiome: ø 5–10 mm	+										
1-10 pfenniggroß	+						+	+			
1-markstückgroß	+		+			+					
5-markstückgroß	+	+		+	+				+	+	+
ED im Mittel (R OD)	900	500		550	200	500	600	300	500	300	450
GD im Mittel (R OD)	3000	3500		1500	800	2000	1450	1500	7500	550	4540
Zeitlicher Abstand in Wochen (im Mittel)	4	4		4	4	4		4	4		
Hautveränderungen	2+3+ 4+5	2+3+ 4+5	2+4	2+3+ 4+5	2+4	2+3+ 4+5	4g	3+4 +5	2+3+ 4+5	3+4	2+3+4+5
in %	3,6	0,8	1,5	0,8	0,75	2,5	2,3	0,75	0,75	0,8	0,8

e)

Nur in 1,5 % war das Behandlungsergebnis schlecht, nicht nur in kosmetischer Hinsicht (Teleangiektasien, Pigmentverschiebungen, Narben und Hautatrophien), sondern durch strahlenbedingte Veränderungen (s. Punkt 6) des Skelettsystems.

Punkt 2+3+4+5+6
(s. Tab. V).

Bemerkenswert:

Die Hämangiome waren tubero - nodös, ausgedehnt und unmittelbar über Knochenwachstumszonen lokalisiert.
(Einzeldosen von 800R OD bzw. 500R OD, zeitliche Abstände von 3 bzw. 2 Wochen).

Die Höhe der Gesamtdosis lag in dem Bereich, der in anderen Fällen gute kosmetische Resultate zeigte.

Die Behandlungsergebnisse insgesamt der auf Seite 32 angeführten Therapieformen veranschaulicht noch einmal Tabelle VI.

Tab. V

Kosmetisches Ergebnis : schlecht = 1,5 %

Art der Therapie		RT^{b} 50	
% der Fälle		1,5	
Alter in Monaten bei Behandlungsbeginn (im Mittel)		2,5	6,5
Nachuntersuchung nach Jahren (im Mittel)		13	17
Art der Hämangiome:	plan		
	plano-tuberös		
	tuberös		
	tubero-nodös	+	+
Lokalisation:	Gesicht +		
	Kopf	+	
	Rumpf		
	Extremitäten		+
Größe der Hämangiome:	ø 5-10 mm		
	1-10 pfenniggroß	+	
	1-markstückgroß		
	5-markstückgroß		+
ED im Mittel (R OD)		800	500
GD im Mittel (R OD)		2 400	2 000
Zeitlicher Abstand in Wochen (im Mittel)		3	2
Hautveränderungen in %		2+3+4+5+6 0,75	2+3+4+5+6 0,75

Tab. VI

Kosmetische Ergebnisse insgesamt

Kosmetisches Ergebnis	ausgezeichnet					gut				befriedigend					unbefriedigend								schlecht	
% der Fälle	23,8					52,3				7,1					15,3								1,5	
Art der Behandlungsform	a	b	c	f	(dh)	a	b	c	f	(he)	b	c	h	f	m	b	c	f	g	h	i	k	n	(e)	b	
Alter in Monaten bei Behandlungsbeginn (im Mittel)	2	6	3	5		3	6	9	3		3	2	5	3	9	9	3	5	9	7	18	5	2		2,5	6,5
Nachuntersuchung nach Jahren (im Mittel)	4	7	2	7		3	9	4	10		10	3	3	7	4	13	4	8	10	5	9	5	10		13	17
Art der Hämangiome: plan	+	+				+		+								+	+				+					
plano-tuberös		+				+										+						+	+			
tuberös		+	+	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+										
tubero-nodös		+														+		+	+						+	+
Lokalisation: Gesicht	+	+		+		+							+		+	+			+		+				+	
Kopf																										
Rumpf		+				+	+	+			+	+		+		+		+	+		+		+			
Extremitäten	+	+	+			+		+	+							+	+		+	+						+
Größe der Hämangiome: ø 5-10 mm		+											+		+	+			+							
1-10 pfenniggroß	+	+	+	+		+	+	+			+			+		+			+						+	
1-markstückgroß						+	+									+			+							
5-markstückgroß												+				+	+	+	+		+	+	+			+
ED im Mittel (R OD)		400	300	400			400	400	350		500	500	300	400	500	900	500	600	400		500	300	500		800	500
GD im Mittel (R OD)		1500	300	2600			2000	1500	2600		2600	2000	300	2500	500	1000	1500	1000	400		1500	1500	1400		2400	2000
Zeitlicher Abstand in Wochen (im Mittel)		4		4			4	4	4		4	4		4		4	4	4	4		4	4	4		3	2

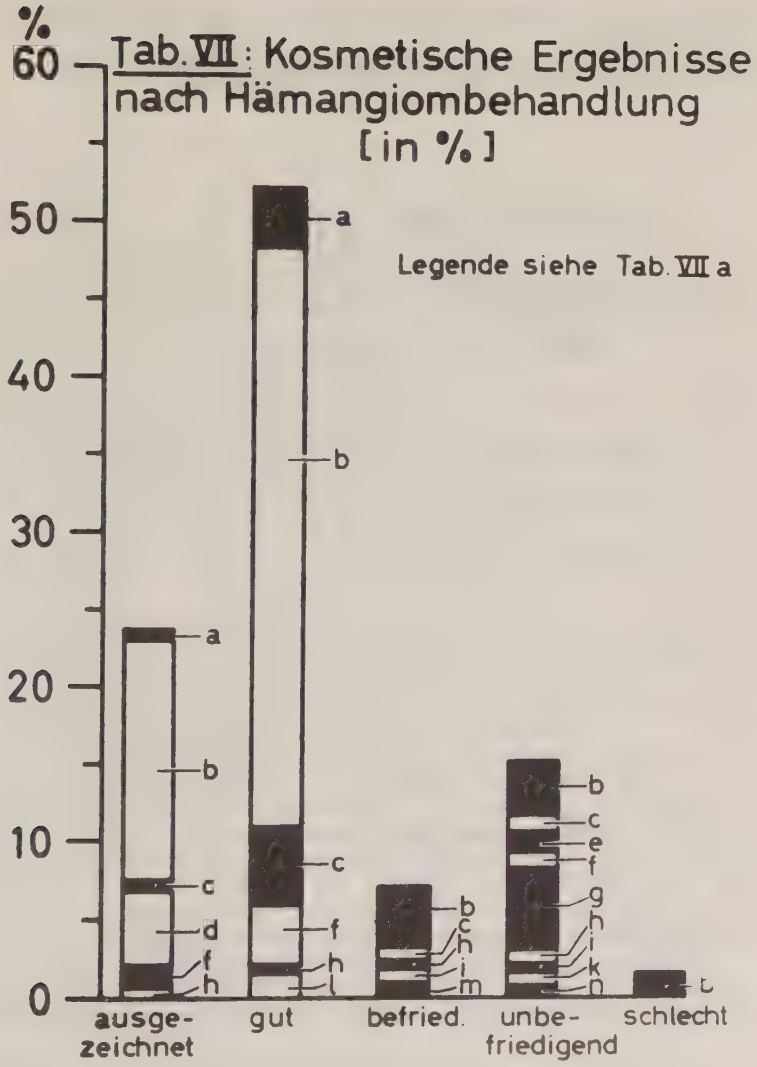
Gute bis befriedigende kosmetische Resultate wurden in 83,2 % erzielt. Dabei spielt das Alter der Patienten bei Bestrahlungsbeginn keine ausschlaggebende Rolle, auch die Lokalisation ist nicht maßgebend.

Zu beachten ist, daß die Einzeldosen nicht im Sinne einer Tumorvernichtungsdosis gewählt werden, sondern lediglich als Anreiz zur Spontaninvolution des Hämangioms dienen sollen und demgemäß entsprechend klein und über genügend lange Abstände gegeben werden. Zwar sahen wir auch bei Einzeldosen von 400R OD und manchmal sogar 500R OD noch gute bis befriedigende Ergebnisse, jedoch sind nach neueren Untersuchungen schon Einzeldosen von 150 - 200R OD ausreichend zur beginnenden Regression.

Unbefriedigende Ergebnisse in 15,3 % sind nach unseren Nachuntersuchungsergebnissen vor allem auf unsachgemäße Behandlung zurückzuführen (s.u.). Außerdem waren die Einzeldosen zu hoch gewählt, ebenso die Gesamtdosen. Auffällig ist, daß es sich um ausgedehnte und tuberöse bis tubero - nodöse Hämangiome handelte und auch in der Literatur kommt zum Ausdruck, daß ausgedehnte Hämangiome keinen gutem kosmetischen Effekt möglich machen (T h o r m a n n und W e i d a u e r).

1,5 % schlechte Resultate sind im Verhältnis zu 83,2 % guten bis befriedigenden ein außerordentlich geringer Prozentsatz und können kaum als Gegenargument gegen eine aktive Hämangiomtherapie angeführt werden. Außerdem ist heute bekannt, daß eine niedrige Initialdosis und zusätzlich ein langer Abstand bis zur nächsten Bestrahlung solche Ergebnisse vermeiden lassen.

Die kosmetischen Ergebnisse aller auf Seite 32 angeführten Behandlungsformen der Hämangiome aufgrund unserer Nachuntersuchungen zeigt in graphischer Darstellung Tabelle VII


%
60
50
40
30
20
10
0
Tab. VII: Kosmetische Ergebnisse nach Hämangiombehandlung [in %]
Legende siehe Tab. VII a
a
b
c
d
f
h
a
b
c
f
h
l
b
c
h
i
m
b
c
e
f
g
h
i
k
n
l
ausge-zeichnet
gut
befried.
unbe-friedigend
schlecht

Tab. VII a: Kosmetische Ergebnisse nach Hämangiombehandlung (in %)

Behandlungsart \ Ergebnis ▶	ausgezeichnet	gut	befriedigend	unbefriedigend	schlecht
a. ohne	0,8	3,8	–	–	–
b. RT 50	15,8	37,2	4,0	3,6	1,5
c. ^{90}Sr	0,8	5,3	0,8	0,8	–
d. Stichelung	4,6	–	–	–	–
e. Th - X	–	–	–	1,5	–
f. RT 50 + ^{90}Sr	1,5	3,8	–	0,8	–
g. RT 50 + Op.	–	–	–	5,5	–
h. RT 50 + Stichlg.	0,75	0,75	0,75	0,75	–
i. RT 50 + ^{90}Sr + Stich.	–	–	0,75	0,75	–
k. RT 50 + ^{90}Sr + Kohlens.	–	–	–	0,8	–
l. RT 50 + Th-X + Stich.	–	1,5	–	–	–
m. ^{90}Sr + Operation	–	–	0,8	–	–
n. ^{60}Co + RT 50	–	–	–	0,8	–

(in Ergänzung dazu Tab. VII a) und ermöglicht in gewissem Maße eine Beurteilung der Therapien.

Auffällig ist, daß in 15,3 % unbefriedigenden Ergebnissen 9,4 % auf Therapiemischformen entfallen und davon wiederum 5,5 % auf (g) Nahbestrahlungen kombiniert mit Operationen (s. S. 39, 46, 48). In allen Fällen wurden die Ergebnisse durch die Operationsnarben beeinflußt. Es ist daher auch bei chirurgischen Interventionen die Erfahrung und das Können des Operateurs von ausschlaggebender Bedeutung.

(h) Stichelung in Verbindung mit Nahbestrahlung (s. S. 35, 38, 43, 50) ergab unterschiedliche Resultate und ist infolge ungenauer therapeutischer Angaben nicht beurteilbar.

(i) RT 50- und Sr 90-Bestrahlung sowie Thorium-X-Lack-Pinselung (s. S. 44, 48) ist eine abzulehnende Therapie. Die Strahlenbelastung der Haut ist zu groß und dementsprechend die kosmetischen Ergebnisse nicht gut. Diese Behandlungen wurden nicht in unserer Klinik durchgeführt.

(k) Ebenso unvertretbar ist eine Therapie mit RT 50 und Sr 90 Bestrahlung sowie Kohlensäureschneevereisung (s. S. 49)

(l) Nahbestrahlung mit nachfolgender Stichelung und Thorium-X-Lack-Pinselung zeigten zwar bei der Nachuntersuchung gute kosmetische Ergebnisse, sind aber durch ungenaue Angaben nicht verwertbar. (s. S. 42, 43)

(n) Radio-Kobalt-Moulage in Verbindung mit Nahbestrahlung (s. S. 49) hatte infolge zu hoher Strahlenbelastung (insgesamt 4 540R OD !) ein sehr unbefriedigendes Resultat.

Die Erfolge bei (d) Stichelungen waren in 100 % ausgezeichnet (s. S. 34), da es sich, wie schon beschrieben, um Naevi aranei handelte und hier eine Elektrokoagulation

die Therapie der Wahl ist (B o r n und B e c k m a n n, G r a u l , H e c k e r uam.).

Pinselungen von Hämangiomen mit (e) Thorium-X-Lack wurden bei 1,5 % angewendet und zeigten zu 100 % unbefriedigende kosmetische Ergebnisse (s. S. 45, 49). In unserer Klinik wird diese Therapie seit vielen Jahren nicht mehr angewendet.

In 4,6 % war eine (a) abwartende Haltung eingenommen worden (s. S. 33, 36) und es war in 10 % zu einer restitutio ad integrum gekommen und in 90 % resultierten randständige Teleangiektasien. Da die Nachuntersuchungen bei letzteren 2 bis 3 Jahre nach Beobachtungsbeginn stattgefunden hatten, ist es möglich, daß nach einigen Jahren auch die Teleangiektasien vollständig verschwunden sein können. Bei nachweisbarer Spontaninvolution ist eine Therapie im aktiven Sinn nicht unbedingt erforderlich. (In Epiphysennähe gelegene Hämangiome (Finger, Handwurzel, Zehen) zeigen gern und oft eine Neigung zur spontanen Involution).

(b) Die Bestrahlung mit dem RT 50 umfaßte 61,6 %, also über die Hälfte aller behandelten und nachuntersuchten Hämangiome. Daher läßt sich diese Therapieform gut beurteilen. Allein 25 % heilten ohne irgendwelche Veränderungen der Haut mit kosmetisch ausgezeichnetem Ergebnis (s. S. 33).

Ein guter Erfolg konnte in 60 % der Fälle registriert werden (s. S. 36, 38, 39, 40, 42). Insgesamt sind also 85,0 % aller mit RT 50 behandelten Hämangiome optimal geheilt.

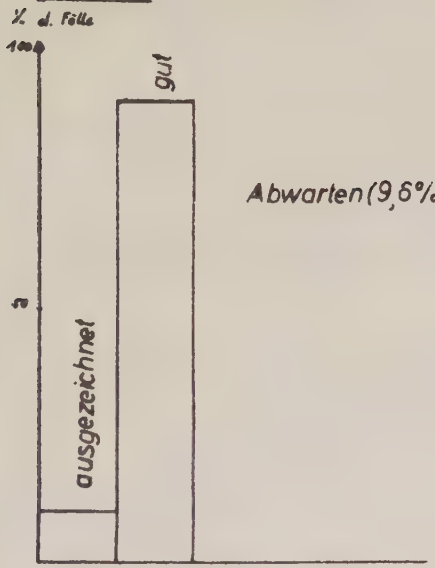
Noch befriedigend war das Resultat bei 6,25 % (s. S. 43).

Ebenfalls 6,25 % müssen als unbefriedigendes Therapieergebnis angesehen werden (s. S. 46).

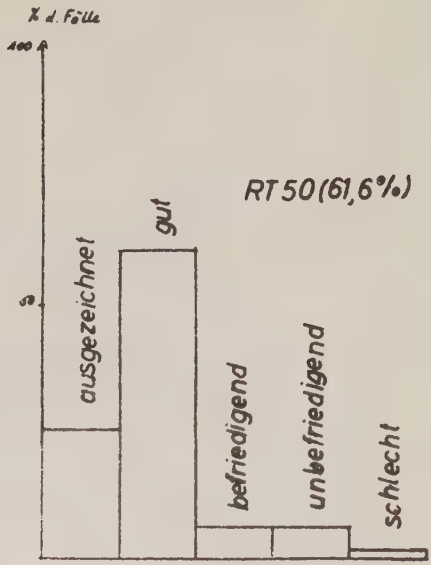
In 2,5 % mußten Skelettveränderungen im Sinne von strahleninduzierten Wachstumsstörungen registriert werden (s. S. 51), (s. Tab. VIII).

Kosmetische Resultate bei Therapie durch

Tabb. VIII

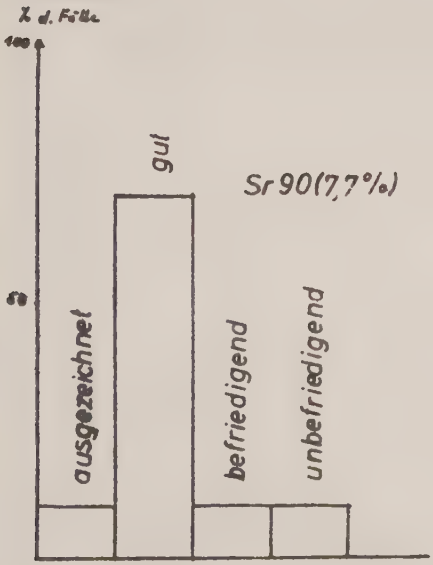


Abwarten (9,6%)

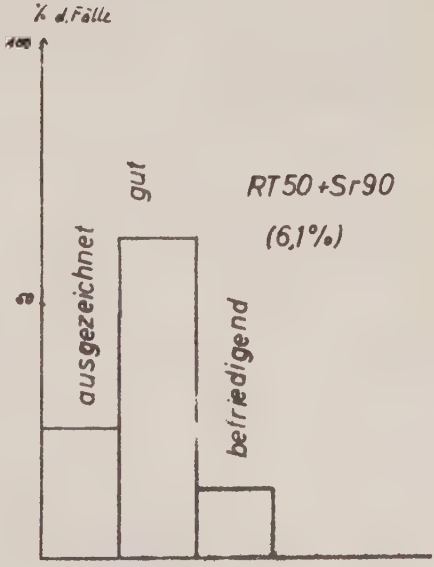


RT 50 (61,6%)

Tabb. IX



Sr 90 (7,7%)



RT 50 + Sr 90
(6,1%)

(c) Bestrahlungen mit Sr 90 wurden in 7,7 % durchgeführt. Diese Behandlung wurde besonders häufig in den letzten Jahren angewendet, wenn es sich um Hämangiome handelte, die über Knochenwachstumszonen oder in deren unmittelbarer Nachbarschaft oder in Gonadennähe lokalisiert waren.

Ausgezeichnete kosmetische Ergebnisse fanden sich bei 10 % (s. S. 34), gute bei 70 % (s. S. 37, 39, 41), bei insgesamt 80 % also optimale Heilung. Das ist fast das gleiche Ergebnis wie bei der Nahbestrahlungstherapie. Befriedigend (s. S. 44) und unbefriedigend (s. S. 47) waren die Resultate zu je 10 %. Knochenwachstumsschäden ließen sich nicht nachweisen! (s. Tab. IX)

Bei den kombiniert durchgeführten Behandlungen ergaben die (f) Nahbestrahlung in Verbindung mit Sr 90-Applikation (6,1 %) die besten kosmetischen Ergebnisse. In 25 % waren die Heilungen ausgezeichnet (s. S. 35), in 62,5 % gut (s. S. 37, 41), insgesamt also 87,5 % optimale Ergebnisse. Nur 12,5 % verliefen unbefriedigend (s. S. 47), (s. Tab. IX).

Die nachfolgende Tabelle soll noch einmal die in unserer Klinik gebräuchlichen Bestrahlungsarten in der Hämangiomtherapie einander gegenüberstellen und einen Vergleich über die dabei erzielten kosmetischen Resultate ermöglichen (s. Tab. X).

		RT 50 (61,6%)	^{90}Sr (7,7%)	RT 50 + ^{90}Sr (6,1%)
Kosmetisches Ergebnis	ausgezeichnet	25,0%	10,0%	25,0%
	gut	60,0%	70,0%	62,5%
	befriedigend	6,25%	10,0%	—
	unbefriedigend	6,25%	10,0%	12,5%
	schlecht	2,5%	—	—

Vergleiche in der Literatur:

KOLAR u. BEK: 12% unbefriedigend 9% positive Knochenbefunde (Rö - Kontakt)
JEREB: von 2174 Hämangiomen: 668 geheilt, 842 gut gebessert, 104 ohne Erfolg
GANDOLFO: 31 Fälle: 19 sehr befried., 6 Hyperpigment., 2 Hypopigm., 2 Narben, 3 unbefried. (Chaoul)
LIPSKI: 24,5% völlig verschwunden, 69,4% genügend - gut (Rö - Kontakt)
LEMAITRE: 85% vollständige Heilung (Rö - Kontakt)
LIEBL: 78% kosmetisch einwandfrei (Nahbestrahlung)
de AZUA - DOCHAOY y GASCA: 96% geheilt (60 kV)
REINALDO u. ELADIO: 70% total - subtotal geheilt, 26% teilweise, 4% Mißerfolge (Grenzstrahlen)
THORMANN u. WEIDAUER: 31,6% sehr gut, 51,8% gut, 9% mäßig, 6% kaum beeinflusst.
FISCHER: 19,2% geringgradige Wachstumshemmung

11. BORN, W. und BECKMANN, W. : Die heutige Strahlenbehandlung des Hämangioms am Beispiel des frühgeborenen Säuglings
Münch.Med.Wchschr. 104 (1960) 555

12. BREDT, H. : Formen der Angiome
Sonderband Strahlentherapie 55, Dtsch.Rö-Ko Baden-Baden 63, Teil B
Urban u.Schwarzenberg, Mü-Bln. 64

13. Mc.COLLUM, D.W. and MARTIN, L.W. : Hemangiomas in infancy and childhood
A report based on 6 479 cases!
Surg.Clin.,N.Amer.1956: 1647-1633

14. DALICHO, W.A. : Zu einigen Problemen der Hämangiombehandlung
Strahlentherapie 120 (1963) 326

15. DILTHELM, L. : Schäden bei der Strahlenbehandlung von Hämangiomen
Sdb.Strahlenth. 55, Dtsch.Rö-Ko Baden-Baden 63,Teil B,
Urban u.Schwarzenberg, Mü-Bln. 64

16. FALK, W. and LEVY, D. : J. Dis. Child. 93 (1957): 165

17. FEGELER, F. und KAUTZKY : Arch. Derm. Syph.(Bln.) 194 (1952): 614

18. FIGI, Fr.A. and O'BRIEN, R.W. : Treatment of angiomas
Plast.Reconstr.Surg.18 (1956): 448-459

19. FISCHER, E. : Zur Häufigkeit der Skelettwachstumshemmung bei Strahlenbehandlung der Hämangiome
Strahlentherapie 97 (1955) 599

20. FREUND, L. : Wien.med.Wochenschrift 1897, 428-434, 856-860 zit.n.Oeser

21. FUCHS, G. : Med.Klinik 1960, 1813-1818

22. GANDOLFO, E. : Il trattamento plesioterapio degli emangiomi cutanei della prima infanzia
Radioth. Radiobiol. Fis.med., Ser 3,14 (1959): 287-315

23. GARTMANN, H. : Zur Frage der Behandlung des Hämangioms vom Standpunkt des Dermatologen
Therapiewoche (1964) 14, 575

24. GAUWERKY, F. : Diskussionsbemerkung zum Thema Strahlenbehandlung der Hämangiome
Sdb. Strahlenth. 55, s.12)

25. GRAUL, H.E. : Kritische Bemerkungen zur Praxis der Hämangiome
Strahlentherapie Bd. 89 (1953): 409

26. GREGEL, A. und WEISS, H.J. : Mamma-Hypoplasie nach Röntgenbestrahlung von Hämangiomen im Säuglingsalter.
Fortschr.Röntgenstr. 96,(1962), 272

27. GREGL, A. und POPPE, H. : Strahleninduzierte Veränderungen an den Weichteilen und dem Skelett nach Strahlenbehandlung von Hämangiomen
Sdb. Strahlentherapie 55, s. 12

28. GREUEL, D. : Die Strahlentherapie des Hämangioms
Dtsch.med.Wchschr. 84 (1959) : 2229 - 2234

29. HAUBOLD, W. : Unsere Bestrahlungstechnik bei Hämangiomen
Röntgenblätter 13 (1960) : 173 - 176

30. HAUSS, H. : Arch.klin.exp.Derm. 210 (1960):362

31. HECKER, W.Ch. : Das Hämangiom
Therapiewoche 14 (1964), 569

32. JAKOB, A. : Strahlenbehandlung der Hämangiome
Sdb. Strahlenth. 55 s.12

33. JEREB, M. : The treatment of haemangiomas on the Oncologic
Institute in Ljubljana
Zdrav.Vestn. 28 (1959):112 - 114(Slow.)

34. KALZ, F. : Therapeutic note on grenz ray dosage
Arch. of Dermat. 71 (1955): 527-528

35. KLOSTERMANN, G.F. : Die Behandlung des Naevus flammeus mit Thorium-X in der Kassenpraxis
Zeitschr.f.Haut-u.Geschlechtskrkh. Bd. 14,Heft 12, 396 (Sonderabdruck)

36. KLOSTERMANN, G. und JUST, J. : Untersuchungen an unbehandelten Hämangiomen
Strahlentherapie 125(1964), 555

37. KOLÁR, J. und BEK, V. : Zum Einfluß der Röntgenkontakt-behandlung der Hämangiome auf das wachsende Skelett
Strahlentherapie Bd.111 (1960): 561

38. KOSSEL, F. : Physik und Dosimetrie bei der Behandlung von Hämangiomen mit Thorium-X
Sdb. Strahlenth. 55, s. 12

39. LANDES, E., SCHLECHER-GOTTRON, E. und PETERS, M. : Betrachtungen üder die Strahlen-behandlung kavernöser Hämangiome unter Berücksichtigung der Be-strahlungsergebnisse bei 201 von 1948 bis 1953 bestrahlten Angiomen
Derm.Wschr. 147 (1963), 74

40. LEMAITRE, L. : Traitement des angiomes cutanés par la radiothérapie de contact
Cancerology 1, 1-2 (1953)

41. LIEBL, H. : Zur Nahbestrahlung der Hämangiome
Dtsch.Gesundheitswesen 1955: 1193 - 1195

42. LIPSKI, J. : Contact roentgen therapy in angioma cavernosum
Przegl.dermat. 5 mit engl.Fassung (1955):391 - 401 (Poln.)

43. LISTER, W.A. : Natural history of strawberry nevi
Lancet (1938), 1429

44. LÖSSL und JAKOB : Behandlung der kindlichen Hämangiome und des Naevus flammeus mit Strontium 90 und Yttrium 90
Strahlentherapie Bd.104 (1957) : 90

45. LUGER, A. : Spontanheilung tumoröser Hämangiome
Derm.Wochschr. 147 (1963), 74

46. LUGER, A., GROSS, E. und KOTSCHER, E. : Skelettveränderungen nach Hämangiombehandlung durch Nahbestrahlung
Strahlentherapie 121 (1963), 532

47. LUSTMANN-MARÉCHAL, J. : Etude des résultats tardifs observès après traitement par les rayons des angkliomas tres étendus des jeunes enfants.
J.Radiol.Electro. 43 (1962) : 60-65

48. LABORDE, S. : Le traitement des angiomes chez les enfants
Paris, Masson & Cie. 1956

49. MARINELLO, Z. y GUTIÉRREZ, A. : El hemangioma cutáneo y su tratamiento
Rev.cub.Pediatr. 30 (1958) : 135 - 154

50. MASSOUD, G.E.D. : The radiotherapy of cutaneous hemangioma
J.Egypt.Med.Assoc. 40 (1957) : H.1, 18-24

51. MIESCHER, G. : Die Strahlentherapie der Angiome
Strahlentherapie 74 (1944), 664

52. NAGELSCHMIDT, F. : Über Thorium-X-Degea-Lackbehandlung
Derm.Wchr. Band 95, Nr. 19
Sonderabdruck 1932

53. NIKOLEWSKI, W. : Beitrag zur Frage der Gefäßfehl- und Neubildungen
Strahlenth. Bd.115 (1961): 548-555

54. OESER, H., KROKOWSKI, E. und SCHONDORF, K.-W. : Die Berechtigung zur Bestrahlung der cutanen Angiome
Radiologe 4 (1964), 1783

55. OBERNIEDERMAYER, A. : Ist es richtig, Hämangiome bereits im frühesten Säuglingsalter einer Strahlenbehandlung zu unterziehen?
Münch.Med.Wschr. 105 (1963), 207

56. OLSON, H.H. : Management of benign nevi malignant melanoma
Northwest Med. 56 (1957) : 1183 - 1188

57. PANZNER, R. : Zur Behandlung der Hämangiome der Haut
Med.Klinik 59 (1964), 1783

58. PARCHWITZ, H.R. : Ergebnisse einer Strahlenbehandlung der Hämangiome in Abhängigkeit von Lebensalter und Lokalisation
Sdb.Strahlenth. 55 s.12

59. PFAHLER, G.E. : The treatment of hemangioma chiefly by irridiation
Arch. of Dermat. 72 (1955): 425-437

60. PILLSBURY, D.M., BLANK, H. and MADDEN, J. : Low-voltage x-ray therapy in diseases of the skin
Arch. of Dermat. 70 (1954) : 16 - 48

61. PROPPE, A. : Die Hämangiomgruppe
Derm.Wschr. 138 (1958), 1324

62. PROPPE, A. : Das klinische Bild der Hämangiome und die Aussichten ihrer Behandlung
Sdb. Strahlenth. 55, s. 12

63. PROPPE, A. und HAUSS, H. : Pathogenese und nosologische Stellung der Blutschwämme
Arch.klin.exper.Dermatol.216 (1963), 194

64. RAUSCH, L. : Diskussionsbemerkung zum Thema Strahlentherapie der Hämangiome
Sdb. Strahlenth. 55, s. 12

65. RAUSCH, L. : Zur Behandlung von Hämangiomen und Naevi teleangiectatici
Arch.klin.u.exper.Dermat. 206 (1957) : 123 - 133

66. REINALDO, V.Ch. y ELADIO, L.D. : Tratamiento con roentgenterapia de queloides y angiomas.
Rev.med.Valparaiso 11 (1958) : 21 - 26

67. RENNER, K. und HALLERBACH, H. : Strahlendosis und kosmetisches Ergebnis bei der Hämangiombehandlung während der ersten drei Lebensjahre
Med.Welt 6 (1962), 2758

68. RÜBE, W. : Hypoplasie mammae unilateralis durch Radiumbestrahlung eines Hämangioms
Strahlentherapie 94 (1954), 561

69. SCHIRREN, C.G. : In JADASSOHN, Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten,
Hrsggb. von A. Marchionini und C.G. Schirren, Ergänzungswerk-Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1963

70. SCHLUNGBAUM, W., KROKOWSKI, E. und ERNST, H. : Bestrahlungsmethoden mit lokal begrenzter Strahleneinwirkung
Internist 5 (1964), 284

71. SCHMID, E. : Die chirurgische Behandlung von Gesichtshämangiomen
Sdb. Strahlenth. 55, s.12

72. SCHMIDT, W. : Zur Hämangiombehandlung mit Strontium 90
Strahlentherapie 125 (1964), 406

73. SCHNYDER, U.W. : Zur Klinik und Histologie der Angiome
Arch.klin.exper.Dermatol. 204 (1957), 457

74. SCHNYDER, U.W. : Zur Pathologie und Therapie der Angiome des Kindesalters
Praxis (Bern) 1955, 240 - 244

75. SCHNYDER, U.W. : Hämangiome
in JADASSOHN, Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Hrsggb. von A. Marchionini und C.G. Schirren, Ergänzungswerk-Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1963

76. SCHOLTZ, W. : Wert und Wirkung des Thorium-X (Degea) bei Behandlung von Hautkrankheiten
Dermatol.Wschr. Bd. 105, Nr. 39 Sonderabdruck (1937)

77. SCHONDORF, K.-W. : Dosis-Effekt-Beziehung bei der Bestrahlung von Hämangiomen
Sdb. Strahlenth. 55, s.12

78. SCHÜRMANN, H. und WÖBER, K. : Sollen kavernöse Hämangiome bestrahlt werden?
Strahlentherapie 112 (1960), 229

79. SEELENTAG, W. : Zur Problematik der Hämangiombehandlung mit Thorium-X
Münch.Med.Wschr. 105 (1953), 1891

80. SEILERN-ASPANG, F. : Naturwissenschaften 48 (1961) : 601, zit.n. Propp

81. TOBLER, Ch. : Diss. Zürich 1953, zit.n.Propp

82. THORMANN, Th. und WEIDAUER, S. : Zur Klinik und Therapie der kutanen kindlichen Hämangiome
Strahlentherapie 125 (1964), 21

83. VIRCHOW, R. : Die krankhaften Geschwülste
Band III/I Berlin 1863

84. WALTER, J. : On the treatment of cavernous hemangiomas with special reference to spontaneous regression
J.Fac.Radiol. (London) 5 (1953), 135

85. WEISHAAR, J. und KOSLOWSKI, K. : Zur Frage der Hämangiombehandlung unter besonderer Berücksichtigung von Spätschäden in Form von Knochenwachstumsstörungen bei Hämangiomsitz in Epiphysennähe
Strahlentherapie 108 (1959), 173

86. WISKEMANN, A. : Hautarzt 4 (1953), 222, zit.n.Kossel

87. WILSON, W.W. : X-ray treatment of hemangiomas : a review of 500 cases and 15 years experience.
Sth.med.J. 52 (1959): 1355 - 1358

D a n k s a g u n g

Am Ende dieser Arbeit möchte ich

Herrn Professor Dr. med. H. O e s e r

danken für die interessante Themastellung und seine Unterstützung zur Durchführung dieser Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt

Herrn Oberarzt Dr. med. K.-W. S c h o n d o r f

für seine Anleitung bei den Nachuntersuchungen und seine Hilfestellung bei der Auswertung der Ergebnisse.

Nicht zuletzt möchte ich

Herrn R a c h

für die Anfertigung der Abbildungen und Tabellen danken.

L e b e n s l a u f

Am 19. April 1938 wurde ich als zweite Tochter des Bäckermeisters Kurt M i c h e l und seiner Ehefrau Anna M i c h e l , geb. Greif, in Wolferode bei Eisleben/Lutherstadt geboren.

Von 1944 bis 1952 besuchte ich die Grundschule und von 1952 bis 1953 die Oberschule in Hettstedt/Südharz. Von 1954 bis 1957 besuchte ich die Oberrealschule in Aalen/Württemberg und legte dort am 1. März 1957 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1957/58 begann ich mit dem Medizinstudium an der Georg-August-Universität in Göttingen und bestand dort am 2. März 1959 die naturwissenschaftliche Vorprüfung. Vom Sommersemester 1959 bis Sommersemester 1961 studierte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München und legte dort am 19. Juli 1960 die ärztliche Vorprüfung ab. Im Wintersemester 1961/62 besuchte ich die Universität in Innsbruck und vom Sommersemestor 1962 bis Wintersemester 1963/64 die Freie Universität in Berlin. Dort bestand ich am 20. März 1964 das Staatsexamen.

Anschließend war ich als Medizinalassistentin an verschiedenen Krankenhäusern tätig und bin zur Zeit auf der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Helmstedt bis zur Beendigung meiner Medizinalassistentenzeit Ende Mai 1966 beschäftigt.